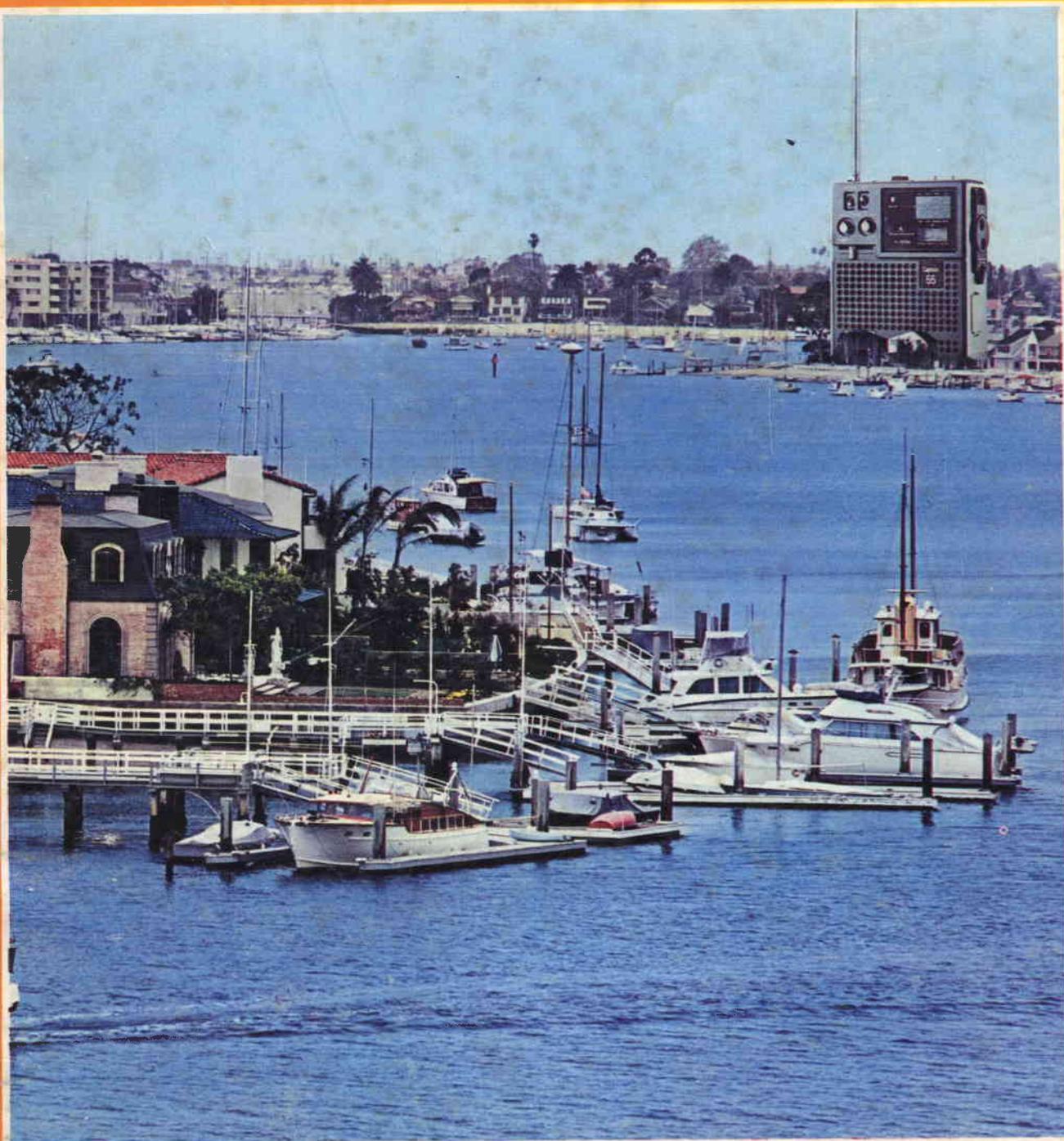
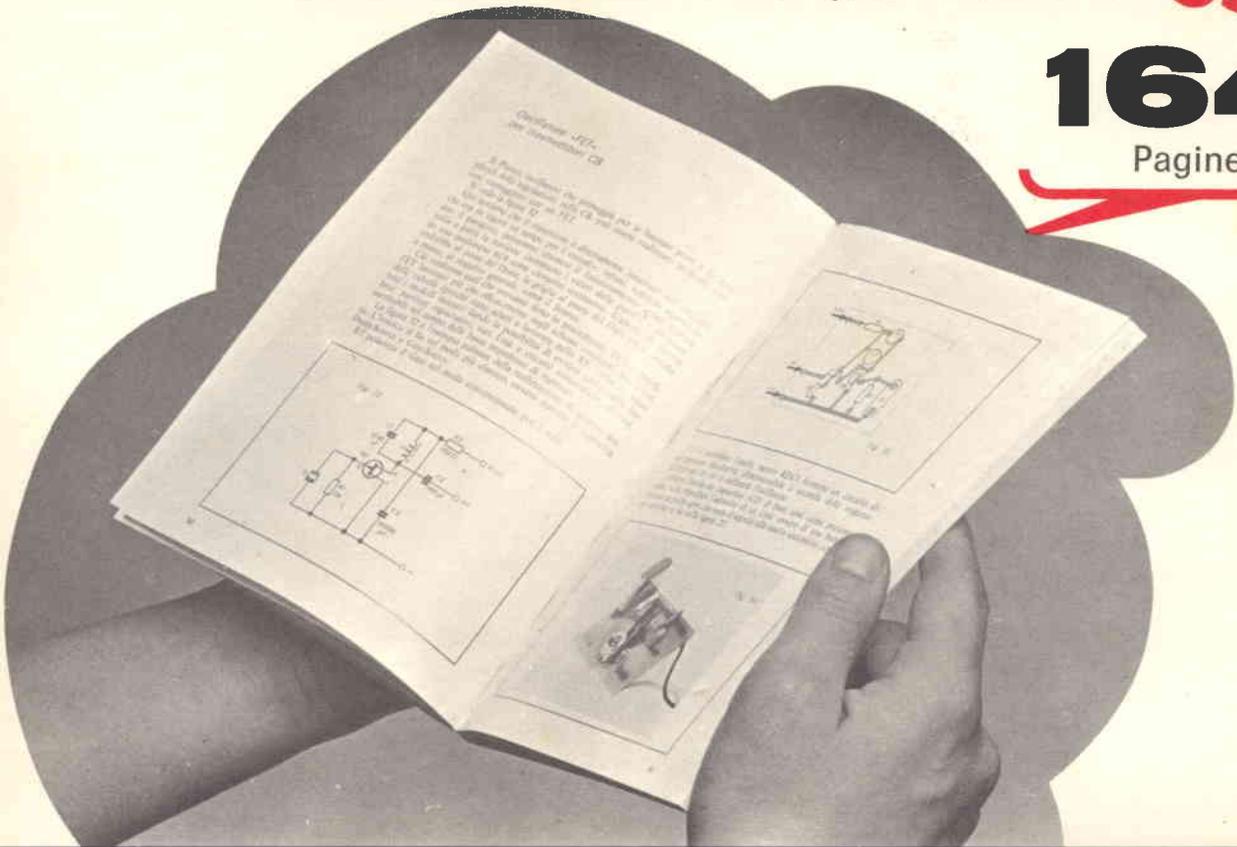
SELEZIONE RADIO - TV

di tecnica

GIUGNO

RIVISTA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA, ALTA FEDELTÀ E RADIOCOMUNICAZIONI

Spedizione in Abb. Postale - Gruppo III/70 - ANNO II - GIUGNO 1975

è uscita la ristampa del libro che ha entusiasmato i CB

164 Pagine

TRASMETTITORI

Come realizzare stazioni CB di ogni potenza • OSCILLATORI A CRISTALLO • OSCILLATORI FET • STADI PILOTA • AMPLIFICATORI • SEPARATORI • • STADI FINALI DA 500 mW • 1 W • 5 W • PREAMPLIFICATORI MICROFONICI • ADATTATORI DI IMPEDENZA •• MODULATORI IC •• MODULATORI A «BLOCCHETTO» •• SISTEMI DI MODULAZIONE • • MESSA A PUNTO • NOTE PRATICHE DI MONTAGGIO •• CIRCUITI STAMPATI • MISURE DI COMPONENTI •••

Richiedetelo versando l'importo di L. 5.000 sul c.c.p. n. 3/56420 intestato a JCE - Via Vincenzo Monti, 15 - 20123 Milano
Il volume è in vendita anche presso tutte le sedi GBC in Italia.

PRESTEL

NOVITA'!

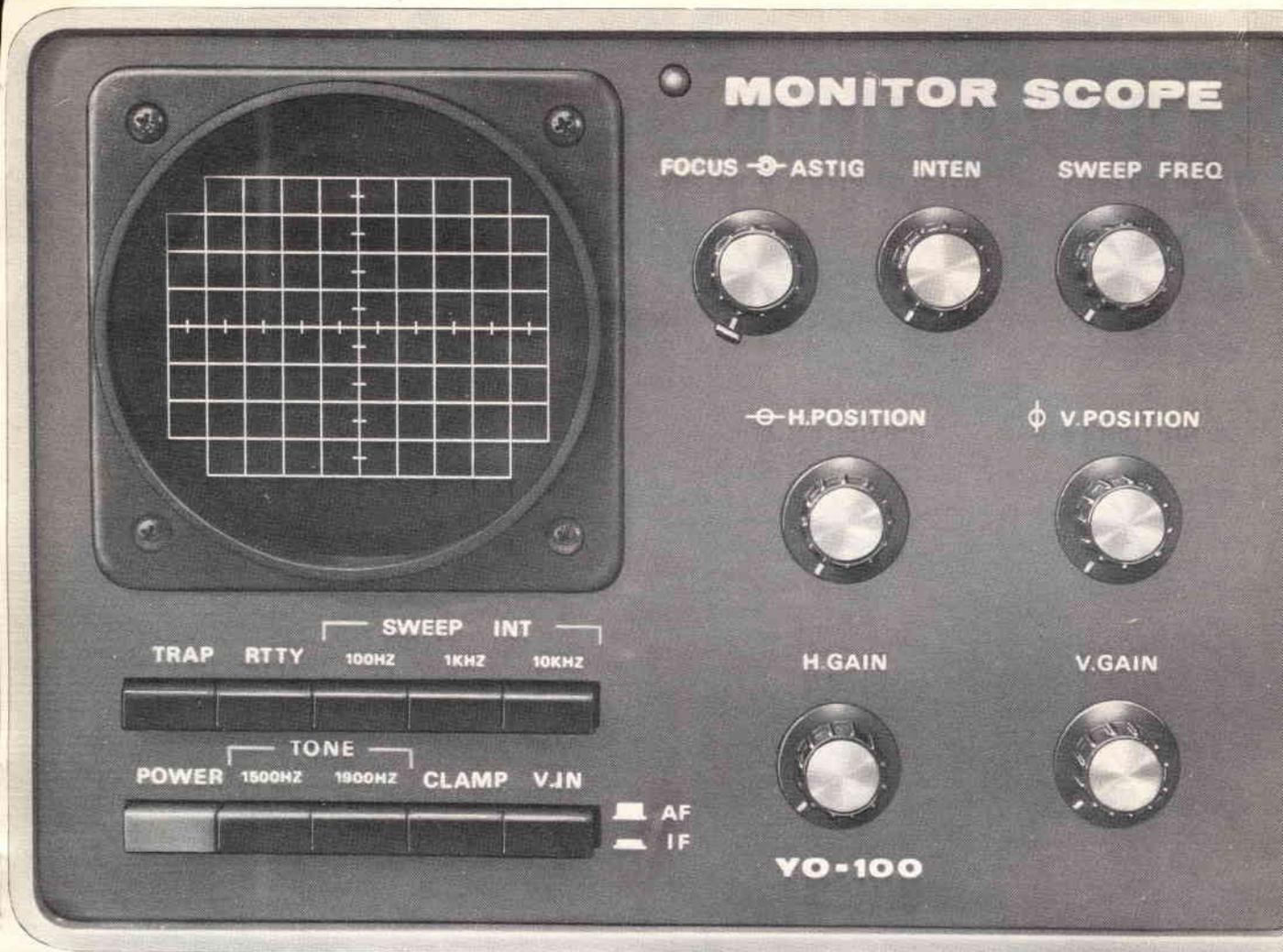
SERIE "STEL"

AMPLIFICATORI
ALIMENTATORI
CONVERTITORI
FILTRI

Moduli
Automiscelanti
Componibili
Coassiali

In vendita presso
tutte le sedi GBC

PRESTEL

APPARECCHIATURE ELETTRONICHE - 20154 MILANO - CORSO SEMPIONE, 48

Monitor Scope test instrument

YO 100

Now, you, too, can maintain the cleaner sounding signal on the band with the YO 100 Monitor Scope. Compatible with virtually any transmitter or receiver, the YO 100 features wide range inputs for all mode monitoring — even on RTTY. A built in 1500/1900 Hz tone generator adds to the versatility of this station accessory. The full compliment of front panel controls allows the operator all key adjustments. Vertical sensitivity: 200mV p-p/cm: horizontal sensitivity: 300mV/cm.

Vertical response: 10 Hz to 40 kHz 3 dB 3180 kHz (455 kHz or 9 MHz inputs optional);
Input impedance: 500 kOhm:
Sweep frequency: 10 Hz to 16 kHz;
Two tone generator: Frequency 1500 Hz and 1900 Hz,
Output level 50 mV, Power Requirements 100/110/117/200/234 VAC 50/60 Hz;
Dimensions: 210 x 150 x 290 mm; Weight: 6 kg.

SOMMERKAMP®

in vendita presso tutte le sedi G.B.C. italiana a **FIRENZE:** Via G. Milanesi, 28/30

Spęd. in abb. post. Gr. III/70

Editore: J.C.E.
Direttore Responsabile: RUBEN CASTELFRANCHI

Giugno 1975

SOMMARIO

in copertina: SONY Captain 55: l'angolo della meraviglia

Si accettano abbonamenti soltanto per anno solare da gennaio a dicembre. E' consentito sottoscrivere l'abbonamento anche nel corso dell'anno, ma è inteso che la sua validità parte da gennaio per cui l'abbonato riceve, innanzitutto, i fascicoli arretrati.

© TUTTI I DIRITTI DI RIPRODUZIONE E TRADUZIONE DEGLI ARTICOLI PUBBLICATI SONO RISERVATI

è in edicola il numero di giugno di

Sperimentare

la rivista per hobbisti, cb e studenti

IN QUESTO NUMERO:

QUARTO INSERTO SPECIALE

"APPUNTI DI ELETTRONICA"

Un metodo originale
per far capire tutta l'elettronica
ai principianti
compresi i demoralizzati

E TANTI SUPERPROGETTI
DA REALIZZARE

SELEZIONE RADIO - TV di tecnica

Editore: J.C.E.

Direttore responsabile
RUBEN CASTELFRANCHI

Direttore tecnico
PIERO SOATI

Redattore capo
GIAMPIETRO ZANGA

Redattori
MARCELLO LONGHINI
ROBERTO SANTINI

Segretaria di redazione
MARIELLA LUCIANO

Impaginatori
GIANNI DE TOMASI
IVANA MENEGARDO

Collaboratori
Lucio Biancoli - Ludovico Cascianini
Italo Mason - Giuseppe Contardi
Sergio d'Arminio Monforte
Gianni Brazioli - Domenico Serafini
Franco Simonini - Gloriano Rossi
Mauro Ceri - Arturo Recla
Gianfranco Liuzzi

Rivista mensile di tecnica elettronica,
alta fedeltà
e radiocomunicazioni

Direzione, Redazione, Pubblicità:
Via Pelizza da Volpedo, 1
20092 Cinisello B. - Milano
Tel. 92.72.671 - 92.72.641

Amministrazione:
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
Autorizzazione alla pubblicazione
Trib. di Monza n. 239
del 17-11-73

Stampa: Tipo-Lito Fratelli Pozzoni
24034 Cisano Bergamasco - Bergamo

Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero:
SODIP - V. Zuretti, 25 - 20125 Milano
V. Serpieri, 11/5 - 00197 Roma

Sped. in abbon. post. gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 1.000
Numero arretrato L. 2.000
Abbonamento annuo L. 10.000
Per l'Estero L. 14.000

I versamenti vanno indirizzati a:
Jacopo Castelfranchi Editore
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante l'emissione
di assegno circolare,
cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 3/56420

Per i cambi d'indirizzo,
allegare alla comunicazione l'importo
di L. 500, anche in francobolli,
e indicare insieme al nuovo
anche il vecchio indirizzo.

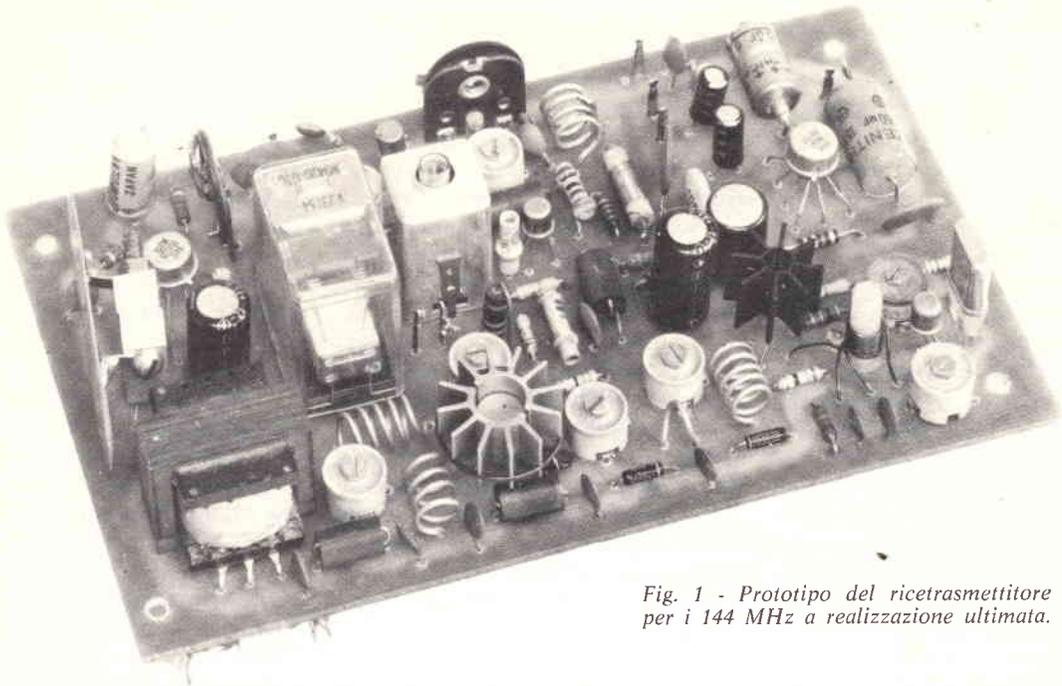



Fig. 1 - Prototipo del ricetrasmettitore per i 144 MHz a realizzazione ultimata.

RICETRASMETTITORE PER I 144 MHz

di ECO 1

Se avete letto i miei precedenti articoli pubblicati su «Sperimentare», vi sarete accorti che ciò a cui miro, ogni volta che imposto un nuovo progetto, non è solamente un buon rendimento ma soprattutto la semplicità costruttiva.

In pratica è proprio questo che condiziona la riproducibilità delle caratteristiche che ho ottenuto con i prototipi nel mio laboratorio.

Non è molto difficile, per chi abbia un po' di esperienza ed un bel po' di strumentazione, far funzionare come si deve un apparecchiatura anche mal dimensionata: basta spesso variare qualche polarizzazione, in modo da rendere fra loro compatibili i beta dei transistori, il guadagno degli stadi, la cifra di rumore ed eventualmente qualche altro parametro, ed il gioco è fatto.

Di solito, quando uno schema funziona sulla carta, è possibile per un tecnico dotato di un buon laboratorio farlo funzionare a dovere anche in pratica.

Purtroppo, però, è improbabile che chi si accinge a realizzare un progetto pubblicato su di una rivista sia così fortunato da trovare componenti assolutamente identici a quelli impiegati dal progettista.

Ed è proprio a questo punto che nascono i dolori, perchè se un progetto è complesso oppure molto critico in più punti è probabile che il realizzatore, non sapendo in qual punto esatto del circuito andare a mettere le mani, non riesca ad approdare a nulla di buono.

Per questo motivo ho sempre cercato di presentare circuiti non critici, abbastanza semplici, e tutti ampiamente collaudati su alcuni prototipi realizzati sempre con componenti diversi.

Questa volta voglio presentarvi uno schema un poco più complesso, ma (strano a dirsi) di facile realizzazione.

Si tratta, come avrete già letto, di un semplice ricetrasmettitore per i 144 MHz, un apparecchio che pur non promettendo risultati strabilianti rappresenta, a mio avviso, un buon trampolino di lancio verso progetti più impegnativi, capaci di dare risultati migliori.

Perchè ho scelto la frequenza dei 144 MHz anzichè ad esempio la frequenza CB?

Certamente non l'ho fatto solo perchè non ho mai presentato nulla

su questa gamma: l'ho fatto perchè fra chi mi legge ci sarà senz'altro qualche radioamatore appena patentato ed ancora sprovvisto di apparecchiature; inoltre, probabilmente, questo progetto servirà a qualche SWL che ne costruirà la sola parte ricevente.

Oltre a ciò, non si dimentichi che esiste una differenza fondamentale fra la propagazione delle onde radio relative a gamme più basse, come ad esempio la gamma CB, e quella tipica dei 144 MHz.

A frequenze così elevate, infatti, le onde radio hanno la prerogativa di propagarsi seguendo un percorso che è, all'incirca, quello della luce: cioè si propagano quasi esclusivamente in linea retta oppure per riflessione fra qualche ostacolo naturale (ad es. montagne).

Oltre a ciò, le antenne che si usano sui 144 MHz sono di dimensioni relativamente piccole, se paragonate a quelle tipiche delle antenne per la CB.

E' quindi molto facile adoperare antenne direttive, caratterizzate soprattutto dall'elevato guadagno.

In conclusione, è molto facile su questa gamma fare collegamenti di alcune decine o centinaia di chilometri usando piccole stazioni ricetrasmittenti a transistori, nonchè antenne che non sono poi molto più grandi di quelle che vengono comunemente usate per la televisione.

Circa la possibilità di collegamenti su questa gamma, preciso che non è certo affollata come la CB; purtuttavia, chi disponga di un'antenna rotativa (costano poche migliaia di lire) o di una buona posizione non avrà difficoltà a fare collegamenti su queste frequenze.

Ricordo che qualche anno fa questa gamma era molto spesso deserta; adesso, invece, grazie anche alla introduzione di apparecchi a modulazione di frequenza (che vengono quasi sempre impiegati sulle frequenze dei vari ripetitori) vi è molta più gente attiva.

Buona parte di coloro che trasmettono sui ripetitori sono persone che non amano tanto l'autocostruzione quanto il collegamento: raramente infatti si sente parlare di apparecchiature autocostruite; a voler essere cattivi si potrebbe dire che i ripetitori hanno «ucciso» la radio; comunque, è innegabile il fatto che dal giorno in cui sono stati introdotti questi ripetitori il numero dei radioamatori presenti anche in quella parte di gamma che non è utilizzata per i ripetitori è enormemente aumentato.

In questo senso consiglio la costruzione dell'apparecchio qui descritto anche a coloro che, pur non avendo una grossa esperienza in materia, desiderano provare la soddisfazione che solo un autocostruito è in grado di offrire.

Vorrei comunque chiarire che le caratteristiche di questo apparecchio non sono quelle tipiche della maggioranza delle apparecchiature già pronte disponibili sul mercato.

Ciò è dovuto essenzialmente alla semplicità dell'apparecchio stesso per cui le sue prestazioni sono, soprattutto per quanto riguarda la parte ricevente, abbastanza limitate.

Dopo questa premessa vediamo il quadro delle caratteristiche tecniche riportato in tabella 1.

Per motivi di chiarezza ho ritenuto opportuno dividere in due parti la trattazione: la prima, relativa alla sola sezione ricevente, la seconda relativa invece alla sezione trasmittente ed alle commutazioni.

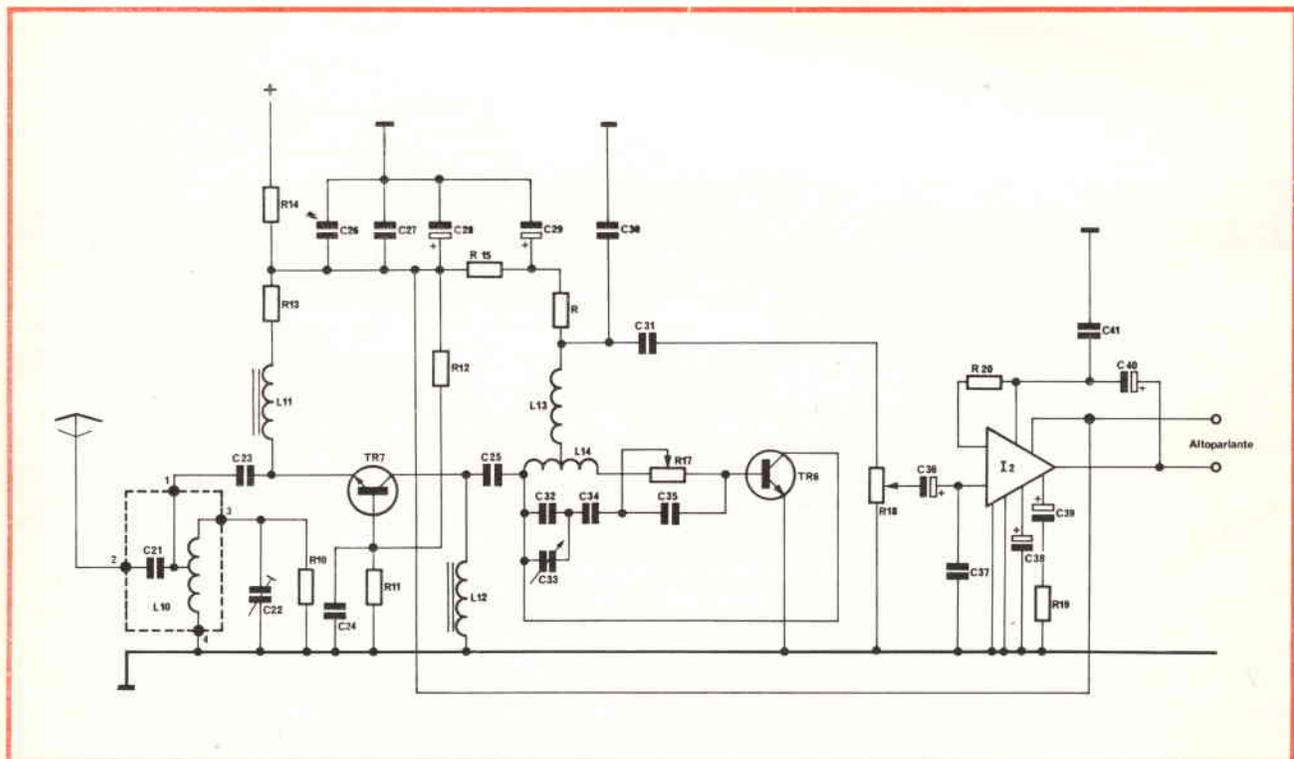



Fig. 2 - Schema elettrico della sezione ricevente.

In figura 2 è riportato lo schema della sezione ricevente: come abbiamo già detto, si tratta di un superrigenerativo con stadio amplificatore a radiofrequenza.

Ho usato, per il rivelatore a superreazione, un circuito particolarmente semplice ma in grado di fornire eccellenti risultati.

Impiega un transistore al silicio.

L'amplificatore di bassa frequenza è costituito da un circuito integrato.

Trovo che sia molto comodo l'impiego dei circuiti integrati nella costruzione di apparecchiature: per questo motivo io ne faccio uso ogni volta che è possibile.

In questo caso particolare, poi, l'impiego di un TAA300 come amplificatore di bassa frequenza semplifica enormemente la costruzione ed abbassa il costo dell'apparecchiatura.

Circa la sezione amplificatrice di antenna, c'è ben poco da dire: si tratta solo di un circuito con base a massa e ingresso di emettitore.

Questo circuito è in effetti molto stabile, e non ha tanto la funzione di aumentare la sensibilità del ricevitore, quanto quella di separare l'antenna dal circuito del ricevitore.

Il superreattivo, infatti, pur essendo dotato di una eccellente sensibilità, ha il grosso difetto di funzionare, contemporaneamente, anche da trasmettitore irradiando un forte disturbo.

Si elimina il difetto facilmente, dotando di uno stadio amplificatore il ricevitore stesso.

Non ho ritenuto opportuno usare, per l'accordo del ricevitore, un condensatore variabile comandabile esternamente; l'organo di taratura è un compensatore, che si regola una volta per tutte.

Vi è anche un trimmer potenziometrico, anche questo deve essere regolato una volta per tutte allo scopo di ottenere il miglior rendimento.

Per chi vuole usare il ricevitore a tutto volume per un lungo periodo, preciso che è bene impiegare un'aletta di raffreddamento allo scopo di mantenere sempre il circuito integrato ad una temperatura che non sia pericolosa per l'integrato stesso.

Mi sembra di aver detto tutto o quasi su questo tipo di ricevitore che, pur nei suoi limiti (specie per quanto riguarda la selettività) rappresenta un esempio di come sia possibile ottenere ottime prestazioni da un circuito assai semplice.

Per questo motivo tali circuiti sono sempre stati i preferiti dai neofiti delle VHF.

Parliamo ora della sezione trasmittente.

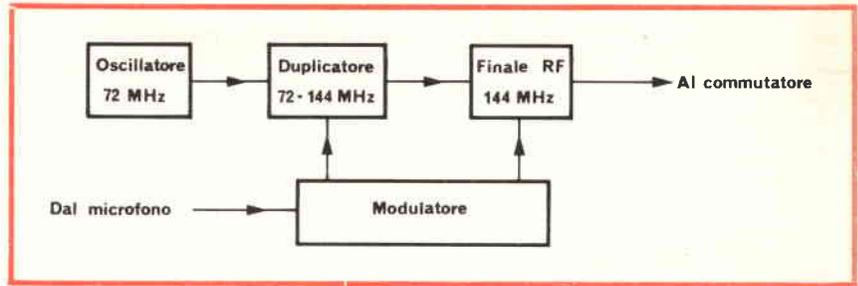



Fig. 3 - Schema a blocchi della sezione trasmittente.

IL TRASMETTITORE

In figura 3 si osserva lo schema a blocchi del circuito relativo a questa sezione; l'oscillatore è a quarzo, parte da un quarzo risonante in terza armonica a 72 MHz.

Il secondo stadio duplica la frequenza generata dal primo mentre il terzo stadio assolve alla sola funzione di amplificatore.

La modulazione avviene sul transistore finale, ma con premodulazione del pilota.

Il modulatore è costituito da un circuito integrato il quale pilota un paio di transistori.

Si realizza in tal modo un semplice ma potente modulatore.

L'uscita ottenibile con questo circuito è ovviamente in funzione della impedenza di carico, ma comunque è all'incirca su valori attorno ad 1 W.

In fig. 4 è riportato lo schema elettrico della sezione trasmittente e della sezione che si incarica delle commutazioni.

Vediamo più in dettaglio le sezioni che si incaricano della generazione di portante.

Il transistore denominato TR1 è l'oscillatore a 72 MHz.

Questo circuito è abbastanza usato in molti apparecchi commerciali.

Ha il grosso vantaggio di un facile, pulito innesco delle oscillazioni ed è caratterizzato da un ottimo rendimento.

TAB. 1 - CARATTERISTICHE TECNICHE	
Sezione trasmittente	
Oscillatore:	a cristallo, equipaggiato con un quarzo da 72 MHz, in terza armonica Circuito finale con accordo a partitore capacitivo
Potenza d'uscita:	0,5 W
Potenza di ingresso del transistore finale:	1 W
Tipo di modulazione:	ampiezza
Percentuale di modulazione:	circa 80%
Sezione Modulatrice	
Potenza d'uscita:	circa 1 W
Sezione ricevente:	Superrigenerativo con stadio amplificatore/separatore
Sensibilità:	1 μV
Sezione amplificatrice di BF:	circa 1 W di potenza d'uscita.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1 : resistore da 10 kΩ
R2 : resistore da 3,3 kΩ
R3 : resistore da 220 Ω
R4 : resistore da 220 Ω
R5 : resistore da 56 Ω
R6 : resistore da 22 Ω
R7 : resistore da 5,6 kΩ
R8 : resistore da 5,6 kΩ
R9 : trimmer da 1 MΩ
R10 : resistore da 1 kΩ
R11 : resistore da 22 kΩ
R12 : resistore da 3,3 kΩ
R13 : resistore da 470 Ω
R14 : resistore da 33 Ω
R15 : resistore da 3,3 kΩ
R16 : resistore da 4,7 kΩ
R17 : trimmer da 220 kΩ
R18 : potenziometro log. da 10 kΩ
R19 : resistore da 47 Ω
R20 : resistore da 6,8 kΩ
C1 : compensatore da 10/60 pF
C2 : compensatore da 10/60 pF
C3 : condensatore da 1 kpF
C4 : condensatore da 1 kpF
C5 : compensatore da 10/60 pF
C6 : compensatore da 10/60 pF
C7 : condensatore da 1 kpF
C8 : condensatore da 1 kpF
C9 : condensatore da 1 kpF
C10 : condensatore da 1 kpF
C11 : compensatore da 10/60 pF
C12 : condensatore da 1 kpF
C13 : compensatore da 10/60 pF
C14 : condensatore da 1 kpF
C15 : elettrolitico da 220 µF
C16 : condensatore da 1 kpF
C17 : condensatore da 100 pF
C18 : elettrolitico da 200 µF
C19 : condensatore da 100 kpF
C20 : condensatore da 100 kpF
C21 : 1 kpF inserito dentro lo schermo di L10
C22 : compensatore da 10/60 pF
C23 : condensatore da 15 pF
C24 : condensatore da 1 kpF
C25 : condensatore da 10 kpF
C26 : condensatore da 1 kpF
C27 : condensatore da 1 kpF
C28 : elettrolitico da 220 µF
C29 : elettrolitico da 50 µF
C30 : condensatore da 10 kpF
C31 : condensatore da 100 kpF
C32 : condensatore da 8,2 pF
C33 : compensatore da 10/60 pF
C34 : condensatore da 25 pF
C35 : condensatore da 50 pF
C36 : elettrolitico da 1 µF
C37 : condensatore da 820 pF
C38 : elettrolitico da 100 µF
C39 : elettrolitico da 5 µF
C40 : elettrolitico da 220 µF
C41 : condensatore da 50 kpF
TR1 : BSX26 (2N708 o similari)
TR2 : P397 (2N708 o similari)
TR3 : BLY33, o 2N3866, o 40290 o similari
TR4 : AC 188
TR5 : AC 187
TR6 : 2N708, o PR97, o 2N2369, o similari
: AF 139
IC1 : L141, o 741, o 709, o similari
IC2 : TAA 300
D1 : P200
D2 : P200
L1 : 8 spire filo smaltato ∅ 0,4 mm avvolto su supporto di plastica con diametro di 4 mm
L2 : 2 spire avvolte sul lato freddo di L1 (cioè quello collegato al condensatore C3) di filo smaltato da 0,4 mm
L3 : 5 spire filo argentato ∅ 0,8 mm avvolte in aria con diametro interno da 6 mm
L4 : 1 spira, il resto come sopra
L5 : 4 spire, il resto come sopra
L6 : 5 spire, il resto come sopra
L7 : VK 200 impedenza d'arresto
L8 : VK 200
L9 : VK 200
L10 : 7 spire di filo argentato con diametro di 0,8 mm avvolte su supporto VOGT D211551: (vedi articolo) con presa centrale
L11 : VK 200
L12 : VK 200
L13 : Geloso 816 o similari
L14 : 4 spire filo Ag ∅ 0,8 mm avvolte in aria su ∅ 6 mm con presa centrale
XTAL : quarzo in terza armonica con frequenza compresa fra i 72 ed i 73 MHz
TM : trasformatore di modulazione da 1 o più watt, con impedenza primaria di 8 Ω ed impedenza secondaria compresa fra 150 e 250 Ω
K1 : relè miniatura ceramico a 2 scambi funzionante a 12 V
Microfono: piezoelettrico con pulsante ricezione/trasmissione
Altoparlante: miniatura 8 Ω

Tutte le resistenze sono del tipo miniatura, da 1/4 W. Tutti i condensatori sono, escluso dove differentemente specificato, ceramici. I condensatori elettrolitici hanno una tensione di lavoro di 16 o più volt.

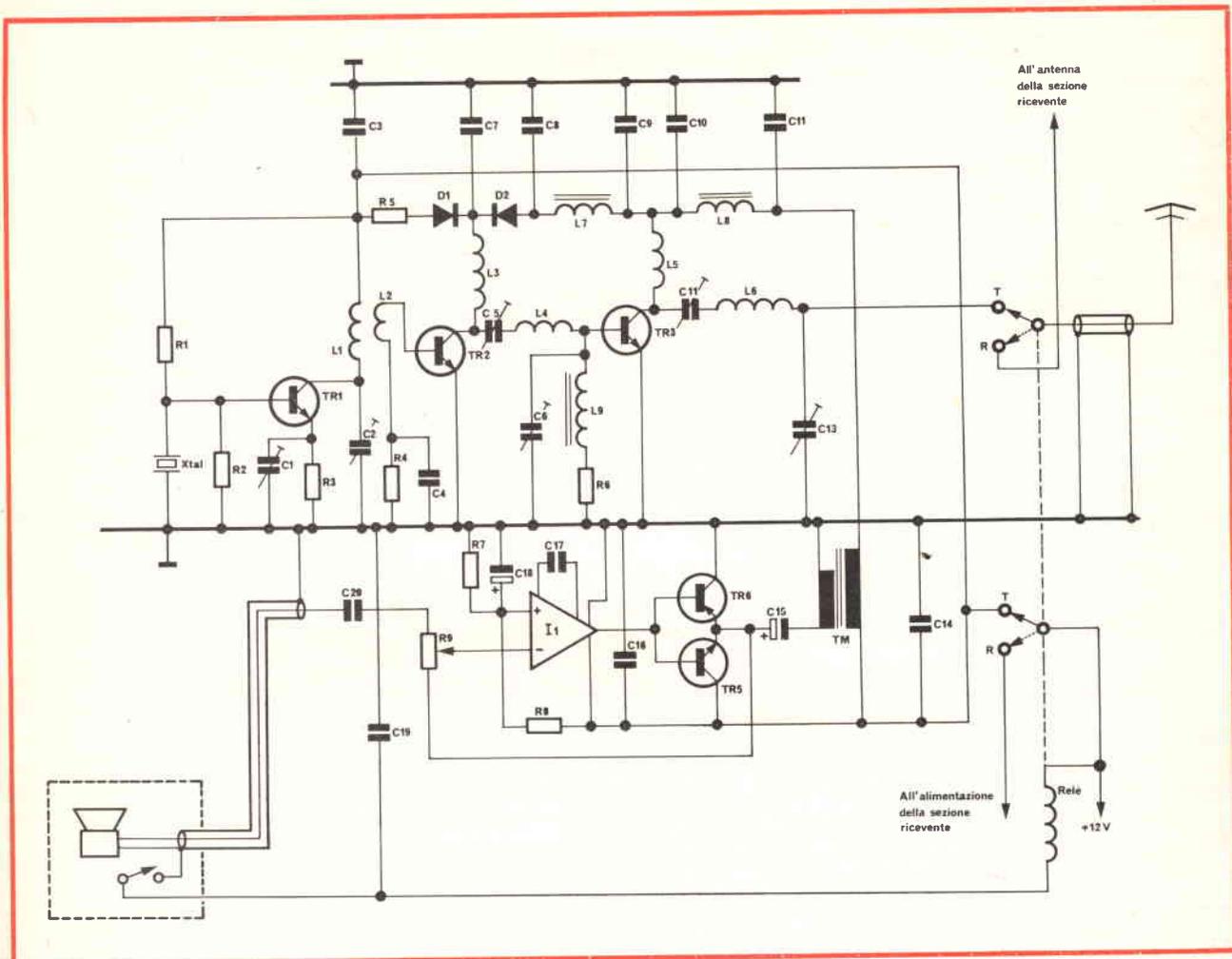



Fig. 4 - Schema elettrico della sezione trasmittente.

Il transistore TR2, che come dicevo prima assolve alle funzioni di duplicatore, è accoppiato al primo stadio da un link avvolto sul lato freddo di L1.

Si noti il circuito di accordo costituito dalle bobine L3, L4, e dai condensatori C5 e C6.

Questo circuito di accoppiamento ha il grosso vantaggio della facile taratura, e di un buon rendimento di tutto lo stadio.

Il transistore TR3, autopolarizzato, è accoppiato all'antenna per il tramite di un particolare capacitivo.

Penso che questo sistema di accoppiamento all'antenna sia uno dei migliori, agli effetti del trasferimento di energia.

Per quanto riguarda la modulazione del generatore di portante, si noti che mentre il transistore finale RF è modulato normalmente, il transistore TR2 riceve invece la modulazione esclusivamente per mezzo di una rete di diodi.

Il risultato di ciò è che TR2 è modulato praticamente solo durante la parte positiva del ciclo della semionda modulante.

E' pertanto più facile, in queste condizioni, ottenere una modulazione positiva, condizione necessaria per avere il massimo della potenza media trasmessa.

A proposito dei transistori TR2 e TR3, dirò che da un po' di tempo a questa parte è divenuto molto comune impiegare transistori adatti esclusivamente per commutazione, di tipo cioè BSX26, ZA398 e simili.

Come spesso succede nel campo dell'elettronica, quando qualcuno comincia a usare transistori di nuovo tipo per certe funzioni, lancia automaticamente una moda che molti, poi, seguono senza domandarsi la validità di tali innovazioni.

Il discorso è questo: è facilissimo trovare degli ottimi transistori per commutazione su alcune piastre di calcolatori elettronici.

In tal senso è altrettanto facile trovare transistori adatti all'uso come amplificatori o addirittura come finali RF.

Tali transistori, però, hanno spesso l'enorme difetto di non essere modulabili in AM nei circuiti in cui la tensione presente sul collettore, in assenza di modulazione, sia di 12 V.

C'è per la verità un sistema per adoperare tali transistori anche in progetti che, come il mio, richiederebbero transistori più robusti: basta inserire un diodo zener da 1 W, 18 V connesso con il lato positivo sulla alimentazione di collet-

tore dei transistori finali e con il lato negativo a massa.

Questo accorgimento, se da un lato garantisce la possibilità di impiegare transistori poco costosi perchè di recupero, dall'altro impone una seria ipoteca sulla qualità del segnale trasmesso con particolare riferimento alla percentuale di modulazione (che non potrà mai raggiungere valori elevati) nonchè alle spurie, o meglio agli splatters generati.

Mentre però le proporzioni di quest'ultimo inconveniente sono riducibili procedendo a una oculata progettazione del circuito, per quanto riguarda la percentuale di modulazione ben poco si può fare.

In conclusione, consiglio a quanti vogliono ottenere risultati eccellenti l'uso di transistori adatti in particolare al funzionamento come amplificatori RF o finali RF.

Il discorso è ovviamente opposto per coloro che vogliono fare le cose in economia.

Chiuso così l'argomento della sezione trasmittente propriamente detta, vediamo brevemente il circuito di commutazione.

IL CIRCUITO DI COMMUTAZIONE

Ho impiegato, per semplicità, un relè. Si sarebbe per la verità potuto risolvere più elegantemente il problema con un commutatore elettronico automatico, ma non ho ritenuto opportuno impiegare questo sistema per rendere il tutto più semplice.

Il comando ricezione-trasmissione è sul microfono: premendone il tasto si fa scattare il relè il quale toglie l'alimentazione al ricevitore per passarla alla sezione trasmittente, e commuta contemporaneamente l'antenna dalla sezione ricevente alla sezione trasmittente.

Vediamo ora come si realizza il circuito.

LA REALIZZAZIONE PRATICA

In figura 5 è riportato, a grandezza naturale, il disegno del circuito stampato.

In figura 6 vi è invece il disegno della disposizione dei componenti sul circuito stampato, vista ovviamente dal lato dei componenti.

E' bene che i transistori TR2, TR3, TR4 e TR5 siano muniti di un'aletta di raffreddamento.

I compensatori debbono essere ceramici e di buona qualità.

Altrettanto dicasi per il relè, anche questo con isolamento in ceramica e di buona qualità.

La bobina vicina al relè, che come si vede dalle foto è bene che sia schermata, va avvolta su di un supporto di tipo VOGT D 211551.

Questo supporto, come pure il trasformatore di modulazione, nonchè le VK 200 è reperibile dalla ditta Vecchietti di Bologna, sita in Via L. Battistelli, 6/C, cap 40122.

Ho precisato questo indirizzo allo scopo di evitare troppe richieste di consulenza, cui debbo rispondere direttamente mentre purtroppo, visto che sono studente, il mio tempo libero è piuttosto limitato.

Il resto del materiale lo potete reperire presso tutte le sedi della GBC Italiana.

Montate l'apparecchio con calma e controllate sempre sullo schema pratico ed elettrico quello che state facendo.

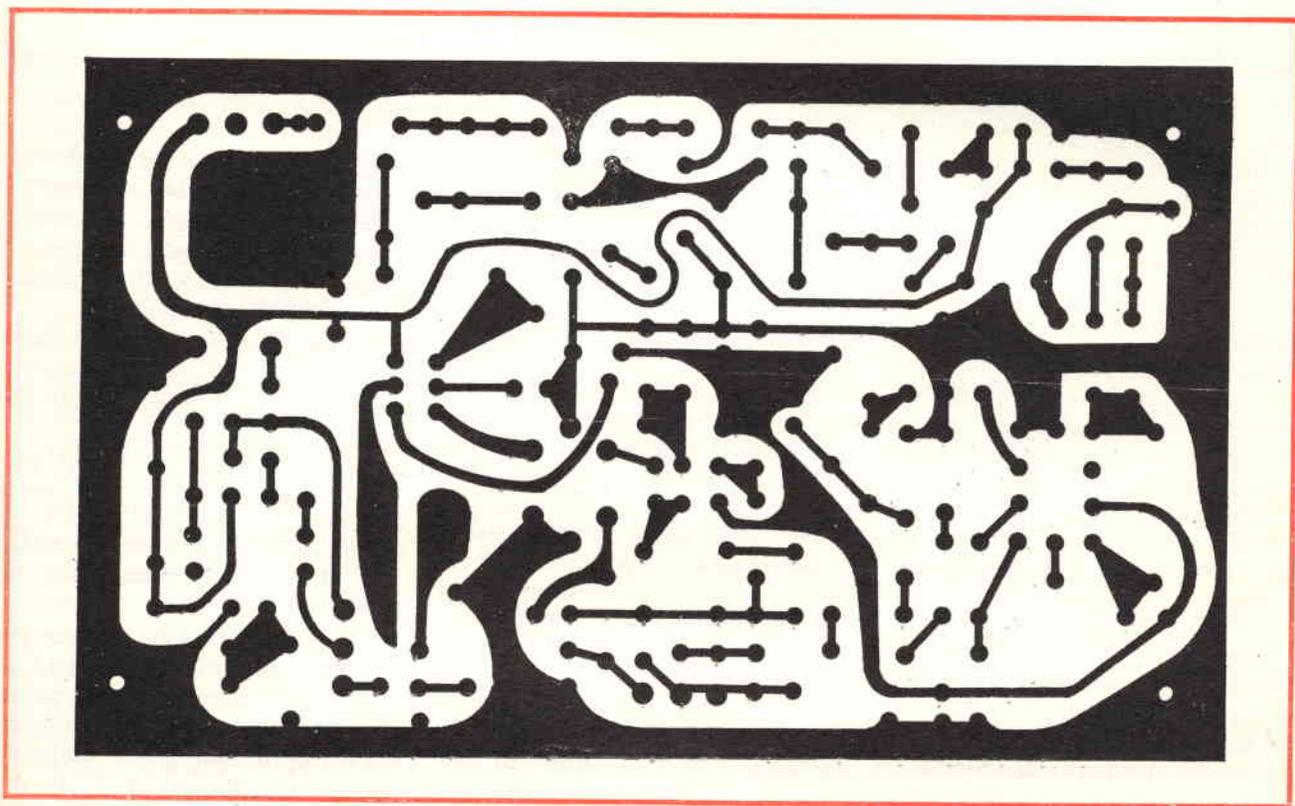



Fig. 5 - Circuito stampato del ricetrasmettitore per i 144 MHz, visto dal lato rame in grandezza naturale.

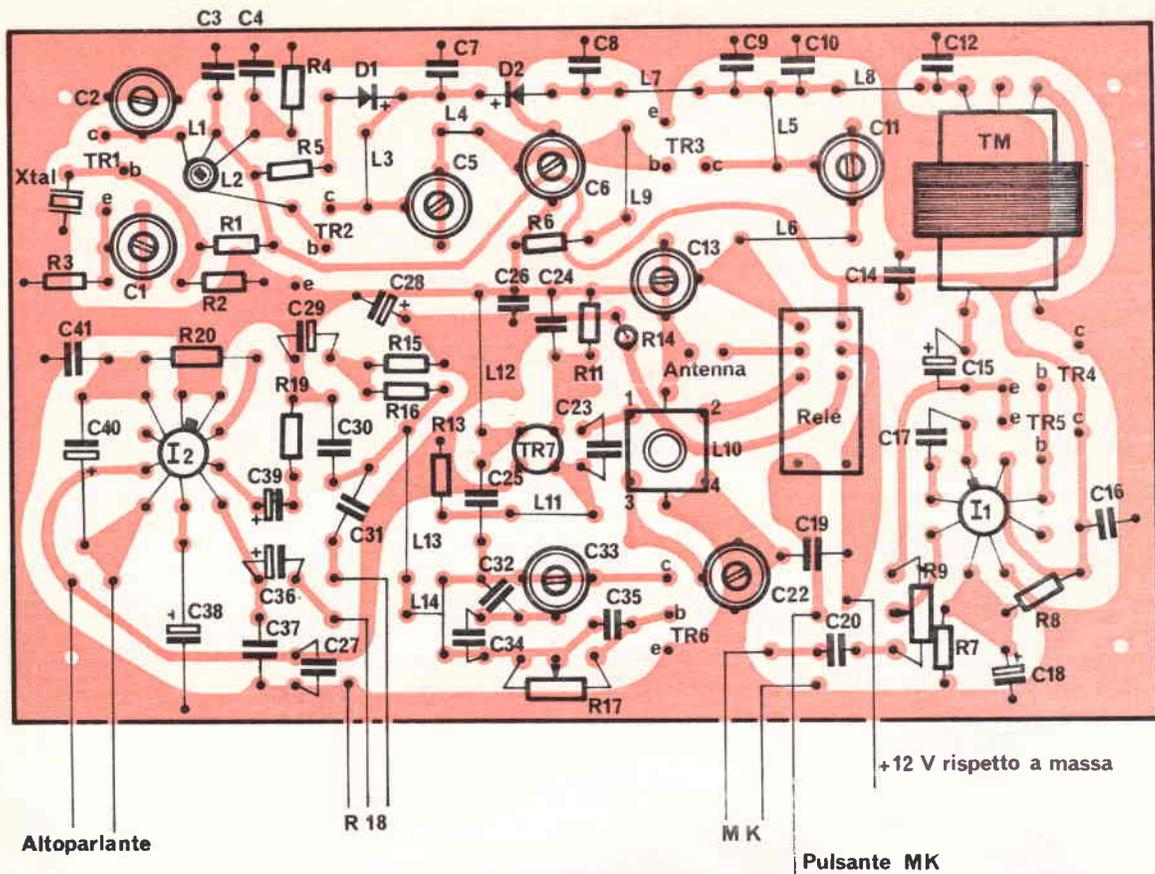



Fig. 6 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato di figura 5.

TARATURA

Per quanto riguarda la sezione trasmittente, è bene servirsi di un misuratore di campo o di un grid-dip (esistono a questo proposito delle eccellenti scatole di montaggio reperibili presso le sedi della GBC).

Innanzitutto si dovranno muovere i condensatori C1 e C2 fino ad ottenere uno stabile innesco delle oscillazioni, condizione rivelabile da un misuratore di campo accoppiato alla bobina L1.

E poi, analogamente, si dovranno regolare tutti gli altri compensatori fino ad ottenere la massima potenza di uscita visualizzabile con una lampadina da poche centinaia di mW connessa al posto dell'antenna.

La taratura della sezione ricevente è invece molto più semplice: basta regolare i due compensatori relativi nonchè il trimmer fino ad avere la resa migliore.

Per la verità queste cose sono più difficili a dirsi che a farsi; è certo comunque che questo progetto, pur non essendo molto complesso, richiede almeno la capacità di usare un saldatore.

Per quanto riguarda l'antenna, ne basta una qualunque con impedenza compresa fra i 50 ed i 75 Ω.

Mi pare di aver detto tutto, per cui non mi resta che salutarvi e augurarvi un'ottima riuscita.

ALIMENTATORE DI ENERGIA PER FOTOMOLTIPLICATORI

Un alimentatore di energia stabilizzato, prodotto dalla EMI Electronics and Industrial Operation, Blyth Road, Hayes, Middlesex, Inghilterra da usare con tubi fotomoltiplicatori fornisce da 100 a 2500 V a 5 mA da una presa di corrente d'uscita doppia con selezione della polarità.
Il circuito ibrido è dotato di limitazione automatica della corrente di sovraccarico, che garantisce un tempo di risposta rapido e assenza di fenomeni transitori ad alta tensione durante l'inserzione.
L'alimentatore fornisce una stabilità di uscita di 1 parte in 10^5 per variazioni di 10% nella corrente di rete, una regolazione di 1 parte, in 10^4 per variazioni di carico di 0-100%, e un tenore di ondulazione di 1 mV da picco a picco.
L'entrata della corrente di rete può essere di 100-125 V oppure 200-240 V, da 48 a 66 Hz.
La regolazione della tensione di uscita viene fatta mediante un comando rotativo e un potenziometro a spire multiple. Con questa disposizione, la sospensione di uscita può essere azzerata a ± 1 Volt, ossia con un fattore utile in esperimenti che comportano misurazioni differenti.

condensatori elettrolitici

FACON FABBRICA CONDENSATORI ELETTRICI s.r.l. - 21100 VARESE - VIA APPIANI 14 - TELEF. 82300

INDICATORE DIGITALE DELLA DIREZIONE DEL VENTO

a cura di **LUBI**

Abbiamo già descritto in altre occasioni la costruzione di semplici apparecchi elettronici per identificare con sufficiente precisione la direzione o la velocità del vento. Quando però si richiede precisione maggiore, per controllare le condizioni meteorologiche o per prevenire eventuali fenomeni di una certa serietà, conviene ricorrere a una tecnologia più avanzata, come quella adottata nel dispositivo qui di seguito descritto.

Con la comparsa sul mercato di commutatori magnetici a lamina mobile dal funzionamento sicuro e dal costo piuttosto ridotto, la costruzione di un indicatore elettronico digitale della direzione del vento diventa un'impresa abbastanza facile.

I commutatori magnetici a lamina mobile vengono attivati in prossimità di un campo magnetico che presenti un'intensità sufficiente. Ebbene, il campo magnetico necessario può essere ricavato dalla presenza di piccoli magneti di tipo ceramico, altrettanto economici, e facilmente ricuperabili dai supporti per memorie magnetiche, ecc.

I magneti ceramici, quando vengono sistemati in prossimità dei commutatori magnetici a lamina mobile, fanno sì che questi ultimi chiudano i contatti. I commutatori di questo tipo usati nell'indicatore elettronico digitale della direzione del vento sono di struttura molto semplice, e facilmente reperibili.

Montando questi commutatori magnetici in una disposizione circolare, e facendo ruotare un magnete all'interno del circolo in tal modo allestito, si può fare in modo che ciascun commutatore si chiuda ogni qualvolta il magnete passa nelle sue immediate vicinanze.

Il sistema magnetico rotante si presta perfettamente alla costruzione di un indicatore della direzione del vento. Infatti, se una freccia che sia in grado di orientarsi nella stessa direzione del vento viene usata per azionare il sistema rotante a magnete ceramico, si può ottenere la chiusura di determinati commutatori che corrispondono alla posizione assunta dalla freccia, fornendo in tal modo i dati relativi all'identificazione della direzione del vento.

Il trasduttore che serve da elemento captatore da installare sulla sommità del tetto può essere realizzato impiegando la calotta esterna del motore bruciato di un ventilatore, nel modo illustrato alla **figura 1.** Le pale dell'elica vengono in tal caso eliminate, lasciando soltanto la parte rotante centrale.

Si imbullona il magnete ceramico al bordo esterno di questa sezione centrale. Con l'impiego di una calotta per motore elettrico a induzione di questo genere semplifica notevolmente la costruzione, evitando le parti tornite, o comunque appositamente costruite.

Per la freccia che si sposta a seconda della direzione del vento si impiega un tubetto di rame del diametro di 6 mm, munito di una punta e di una coda con la forma illustrata nella figura citata. Questa freccia viene resa solidale con il perno rotante del motorino, in modo da poter ruotare senza giochi, e senza vibrazioni parassite.

Naturalmente, è possibile ottenere lo stesso risultato con altri sistemi, sebbene quello suggerito sembri essere il più consigliabile, soprattutto sotto il profilo della semplicità.

Dopo aver completato la parte meccanica costituita dalla freccia e dal sistema di supporto, conviene applicare sulle superfici esterne uno strato protettivo di vernice a spruzzo, per evitare i fenomeni di corrosione dovuti agli agenti atmosferici.

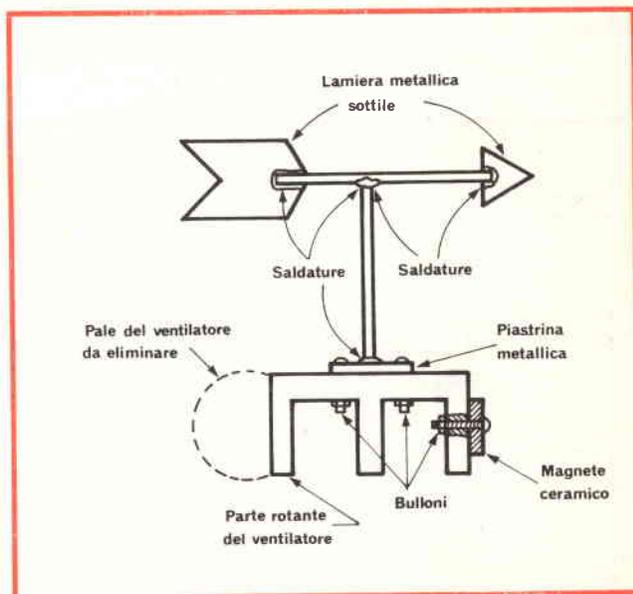



Fig. 1 - Metodo di costruzione del trasduttore che deve essere installato sulla sommità del tetto. La freccia solidale con l'albero rotante assume automaticamente la direzione del vento, a patto che esso abbia la forza sufficiente.

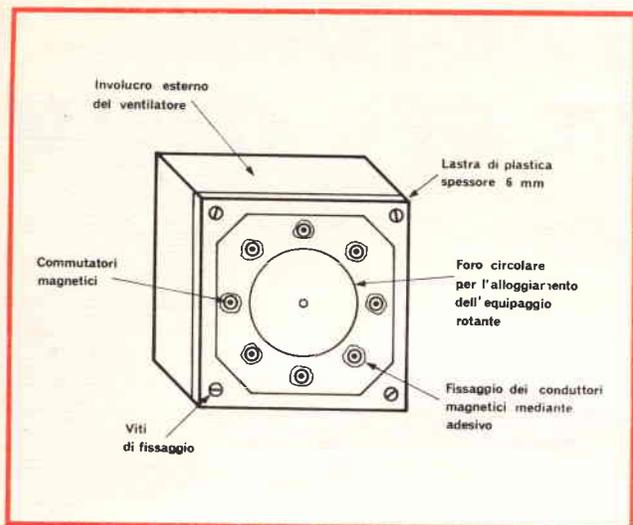



Fig. 2 - Metodo di montaggio dei commutatori magnetici a lamina, che vengono fissati con materiale adesivo liquido lungo una circonferenza, all'esterno del cerchio descritto dal magnete ceramico durante la sua rotazione.

I commutatori magnetici a lamina vengono sistemati ad intervalli uguali tra loro di 45°, in un pezzo di plastica dello spessore di 6 mm, fissato sull'involucro esterno della calotta del motore. Questo materiale plastico viene forato in modo tale da rendere disponibile lo spazio per i commutatori magnetici a lamina, fissati poi nella loro posizione impiegando un materiale adesivo liquido a rapida solidificazione.

E' necessario studiare con cura la posizione dei commutatori prima di montarli in modo permanente, per assicurare che essi vengano fatti funzionare dall'approssimarsi del magnete rotante. Il sistema di montaggio è illustrato alla **figura 2.**

Per fissare la calotta del motore a un supporto già esistente sul tetto, è inoltre consigliabile ricorrere all'impiego di una squadretta o di una mensola.

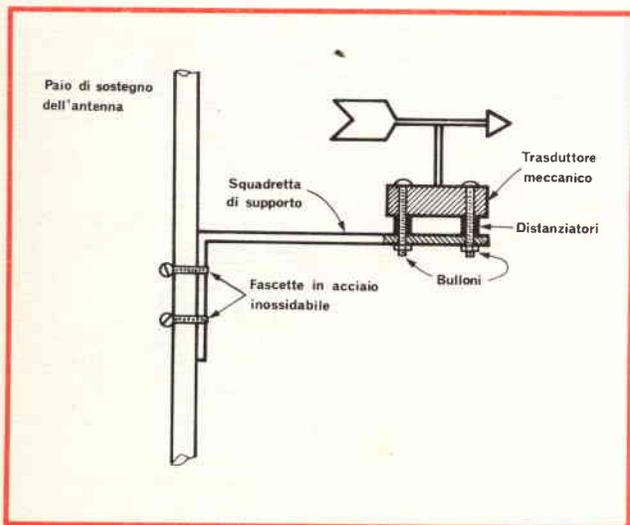



Fig. 3 - Sistema di fissaggio dell'indicatore della direzione del vento.

Un supporto di questo genere, di acciaio preferibilmente inossidabile, può essere fissato in qualsiasi posizione adatta, ad esempio lungo il supporto di sostegno di un'antenna per televisione, facendo in modo che l'angolazione corrisponda a 90° (**vedi figura 3**).

La trasmissione delle informazioni provenienti dai commutatori magnetici dal tetto al dispositivo elettronico di indicazione implica normalmente l'impiego di un cavo contenente un totale di nove conduttori. Usando invece la tecnica binaria o digitale, un cavo normale a quattro conduttori è più che sufficiente per trasportare le informazioni elettriche necessarie.

Secondo la notazione binaria, otto differenti direzioni del vento possono essere rappresentate dai numeri compresi tra 0 e 7. Di conseguenza, è facile compilare la seguente tabellina:

NUMERO DI RIFERIMENTO	DIREZIONE DEL VENTO
0	Nord Ovest
1	Nord
2	Nord Est
3	Est
4	Sud Est
5	Sud
6	Sud Ovest
7	Ovest

Considerando che il numero di riferimento «0» non implica alcun commutatore magnetico, sono necessari soltanto sette commutatori nel dispositivo da installare sul tetto, con l'aggiunta di una posizione vuota (corrispondente al numero di riferimento «0», ossia alla direzione Nord Ovest).

Consultando la seconda tabellina che segue, si rileva in quale modo i collegamenti di massa e della tensione di alimentazione di + 5 Vc.c., provenienti

C 4	B 2	A 1	NUMERI EFFETTIVI	INDICAZIONE
0	0	0	0	N
0	0	1	1	N E
0	1	0	2	E
0	1	1	3	S E
1	0	0	4	S
1	0	1	5	S O
1	1	0	6	O
1	1	1	7	N O

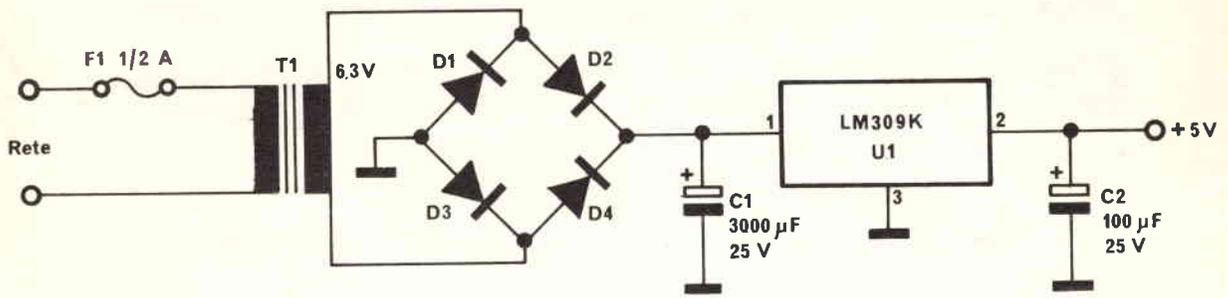



Fig. 4 - Schema elettrico dell'alimentatore, che fornisce una tensione continua stabile di 5 V, positiva rispetto a massa. I diodi D1-D4 possono essere del tipo 1N4002 al silicio. Il secondario di T1 fornisce una tensione alternata di 6,3 V con una corrente di 1 A. I valori dei condensatori sono riportati nello schemino, e l'elemento di regolazione è del tipo LM309K.

dai collegamenti del rotore A, B e C, rappresentano i numeri effettivi, vale a dire le informazioni, quando vengono tradotte attraverso il decodificatore digitale del quale ci occuperemo tra breve. Il quarto filo del rotore (di scorta) si trova al potenziale di massa.

Il circuito di alimentazione del dispositivo è illustrato alla **figura 4,** e consiste semplicemente in un trasformatore che riduce la tensione alternata di rete al valore di 6,3 V. Questa tensione viene rettificata da un ponte, filtrata da C1, e regolata dall'elemento

R1 ÷ R8 330 Ω
R9 ÷ R16 1k Ω

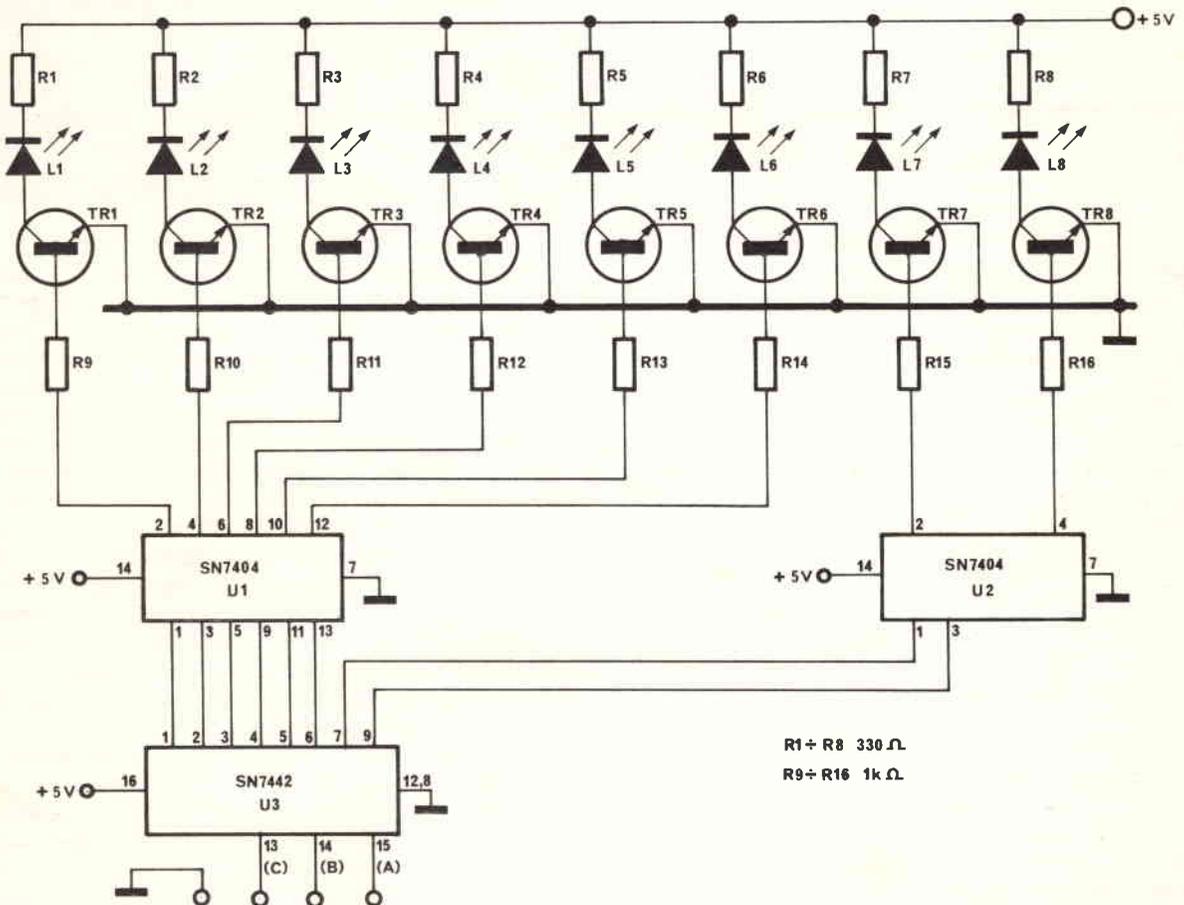



Fig. 5 - Schema completo del decodificatore e del sistema di lettura. U1 ed U2 sono circuiti integrati del tipo SN7404. U3 è invece un circuito integrato del tipo SN7442. I transistori compresi tra Q1 e Q8 sono del tipo «n-p-n» 2N3641. I resistori da 330 Ω e da 1.000 Ω sono tutti da 0,25 W. Gli indicatori fotoemittenti compresi tra L1 ed L8 potranno essere preferibilmente del tipo a luce rossa.

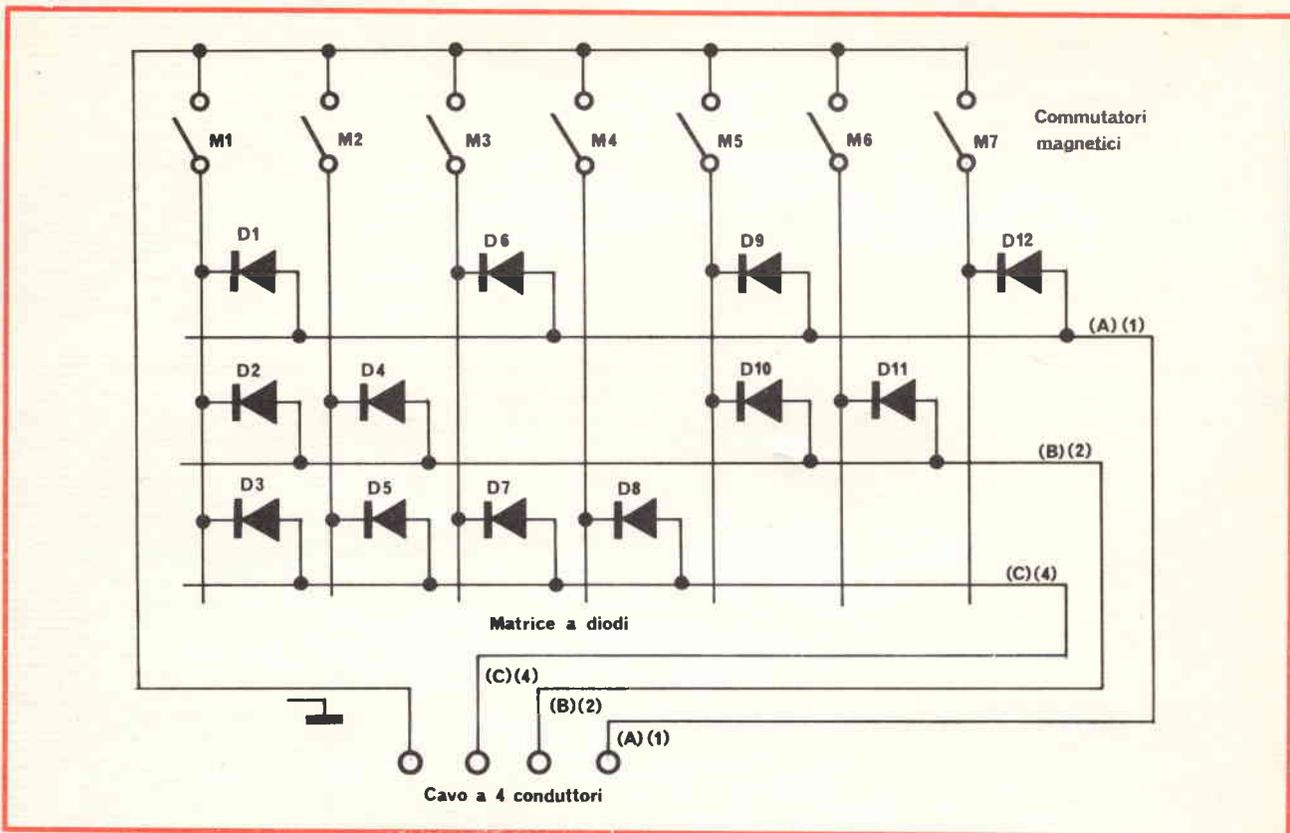



Fig. 6 - Schema della matrice a diodi. I diodi compresi tra D1 e D12 possono essere al silicio, del tipo 1N914 oppure 1N4148. I commutatori compresi tra M1 ed M7 sono tutti del tipo magnetico a lamina.

in serie LM309K, per subire una nuova azione di filtraggio da parte di C2.

Il decodificatore tipo SN7442, illustrato alla **figura 5,** ritraduce i dati espressi sotto forma binaria nuovamente in indicazioni decimali. Gli invertitori del tipo SN7404 mettono in funzione i transistori pilota, che — nella sequenza appropriata — determinano l'accensione dei diodi fotoemittenti che permettono di stabilire la direzione del vento.

Per trasformare i segnali provenienti dai sette commutatori magnetici (nonché l'informazione nulla proveniente dal commutatore mancante) in codice binario, è necessario ricorrere ad una matrice a diodi, come quella il cui schema è illustrato alla **figura 6.**

Quasi qualsiasi tipo di diodo al silicio, come i tipi 1N914 ed 1N4148, può essere usato per allestire questa matrice, in quanto le tensioni e le correnti in gioco sono di valore molto basso.

La matrice particolare a diodi può essere allestita su di un piccolo supporto a circuito stampato, ed essere installata all'interno della calotta utilizzata per il trasduttore, in modo da rendere minime le connessioni tra i commutatori visibili in alto nello schema, e la matrice stessa.

La parte inferiore del trasduttore installato sul tetto può quindi essere chiusa ermeticamente in modo da evitare la penetrazione di acqua, neve, ecc., chiudendo il tutto in un involucro di plastica. L'impiego di guarnizioni di ottima qualità aumenterà la sicurezza di funzionamento.

Per allestire un coperchio di protezione piuttosto efficace, si può anche usare un contenitore di plastica capovolto, impiegando però in tal caso commutatori magnetici sigillati in vetro, e ciò determinerà un'ottima insensibilità agli agenti atmosferici. La matrice a diodi può quindi essere sigillata all'interno del contenitore plastico, separandolo completamente dall'atmosfera esterna.

Il sistema di indicazione diretta a diodi fotoemittenti può essere allestito usufruendo di un dispositivo di indicazione di tipo piuttosto semplice. La scatola consigliata dall'Autore, che ha descritto questa realizzazione originale su 73 Magazine, era in materiale plastico, e il sistema di indicazione era costituito dagli elementi fotoemittenti disposti in circolo, come sul quadrante di una bussola.

Sostanzialmente, l'intera apparecchiatura è di costruzione molto semplice, e abbastanza economica, considerando che la maggior parte dei componenti più importanti può essere acquistata al mercato dell'usato.

Per concludere, questo indicatore elettronico digitale della direzione del vento è un altro dispositivo che potrà rivelarsi di valido aiuto per il radioamatore, in quanto gli permetterà di adottare i necessari provvedimenti per proteggere la propria antenna, se si tratta di un elemento non perfettamente stabile.

UNA RETE DI GUARDIA CONTRO IL MALTEMPO

W9DTW Richard W. Fergus

L'attività di osservatore del maltempo atmosferico di W9DTW per la individuazione della turbolenza iniziò nell'ormai lontano 1950 quando faceva parte del Civil Defense Sistem: trascorreva la maggior parte delle sue notti osservando il cielo buio nel tentativo di individuare l'arrivo o il formarsi di «tornado».
In seguito conobbe un ingegnere, anch'egli radioamatore, particolarmente interessato al problema perché aveva avuto la casa danneggiata dal tornado che nel 1957 colpì Kansas City. Fu con lui che nacque l'idea di studiare assieme un sistema di rivelazione elettronico dell'approssimarsi e del formarsi dei tornado.
Ha lavorato fino ad oggi per raggiungere lo scopo e l'articolo che segue è l'analisi di ciò che ha elaborato e sperimentato.

La monitorizzazione elettrica di turbolenza è genericamente chiamata «sferics» che è una abbreviazione di «radiazioni elettromagnetiche atmosferiche», quelle radiazioni che vengono generate ad ogni scarica elettrica atmosferica durante i temporali i quali liberano in tal modo immense quantità di energia. Nelle «sferics», lo spettro di irradiazione include frequenze che vanno da 10 kHz alla banda UHF, e perciò noi radioamatori possiamo udire alcune porzioni di tale enorme gamma, essendo interessate parecchie delle nostre frequenze: è quello che noi chiamiamo QRN. Fastidioso e indesiderato durante i QSO, esso ha una sua funzione utilissima dal punto di vista della rivelazione del formarsi del cattivo tempo; infatti sono stati studiati diversi metodi per la misura dello «sferics» onde determinare una condizione di allarme all'approssimarsi delle tempeste.

Il sistema più semplice è quello di misurare la ripetizione delle scariche poiché, come il temporale aumenta di intensità, le scariche atmosferiche aumentano in proporzione. Recentemente è stato sperimentato un sistema impiegante un ricevitore TV per avvistare in monitor le irradiazioni VHF generate da un tornado, e poi di seguito sistemi più perfezionati che arrivano ad una comparazione dell'attività a varie frequenze con localizzazione di ogni scarica per mezzo di un sistema multiplo di ricerca con indicazione di direzione. Io decisi di investigare attorno alle irradiazioni della frequenza di 10 kHz perché sono più facili da elaborare e hanno una distanza di propagazione maggiore.

Il mio primo tentativo si basava sul conteggio della media delle scariche per mezzo di un sistema di registrazione autocostruito. Tale registrazione indicava se il temporale diveniva più violento o se andava disperdendosi ma di certo non serviva a far conoscere la sua direzione, ed inoltre, nel caso che alcuni fronti di scarica interessassero contemporaneamente la frequenza di esplorazione, la media delle scariche (somma di tutti i fronti) diveniva confusa.

Il passo successivo mi portò all'adozione di un monitore oscilloscopico simile ad uno di quelli che descriverò in seguito in questo articolo. Ciò permise un incremento delle prestazioni nella localizzazione dei fronti ma non il mezzo di «etichettare» un tornado; inoltre era necessario osservare continuamente il monitore allo scopo di notare le attività e rilevare i cambiamenti.

Per evitare la possibilità di perdere l'osservazione di un tornado, progettai dei circuiti che traslassero gli eventi atmosferici in una forma digitale che rappresentasse la direzione dell'evento stesso. I dati digitali venivano accumulati e memorizzati; periodicamente tali accumuli venivano letti e registrati. A questo punto lo sferics avrebbe potuto essere monitorato e registrato continuamente e l'equipaggiamento avrebbe potuto lavorare, anche non presidiato, 24 ore su 24. Tramite l'accumulo degli eventi per direzione, i fronti dei temporali potevano così essere seguiti dalle Montagne Rocciose fino all'Atlantico. I fronti provenienti da diverse direzioni venivano facilmente separati e ogni intensità di fronte era grossolanamente misurata, ma fino a qui niente che potesse etichettare un fronte per stabilire se fosse in grado di produrre un tornado.

LA SCOPERTA

Lo scorso anno aggiunsi dei circuiti per rappresentare contemporaneamente, in forma di coordinate rettangolari, ampiezza e direzione di ogni evento. I risultati di questi perfezionamenti furono superiori ad ogni aspettativa e consentirono la visualizzazione di diagrammi interessantissimi.

Per mezzo di questa visualizzazione ogni evento si presentava come un tratteggio rappresentante l'am-

piezza e la direzione specifiche dell'evento stesso. Fotografando (con opportuno tempo di esposizione) i successivi punti che venivano a formarsi, nel sistema di coordinate appariva un profilo come illustrato in figura 1. Non appena l'accumulo nuvoloso progrediva, divenivano evidenti sul visualizzatore quattro diagrammi ben definiti. Durante lo stadio iniziale vi erano eventi casuali che avevano una definita relazione di ampiezza-direzione; e nell'occhio dominante non vi era alcun piccolo segnale. Durante il secondo stadio, un evento sembrava azionarne uno adiacente, il che determinava un effetto «domino» con eventi multipli tra il termine di una formazione e l'altra (ad esempio: da A a B a C, o da D a C a B). Questi eventi apparivano in sequenza entro il profilo e viaggiavano in ognuna delle due direzioni. Il terzo stadio aggiungeva all'effetto domino l'apparizione di segnali minori nell'occhio dominante (x). Dove precedentemente non vi era alcun piccolo segnale, sarebbero in seguito apparsi segnali all'inizio e alla fine della sequenza domino. Io penso che queste condizioni indicassero probabilità di formazione di tornado. L'ultimo stadio consisteva di soli segnali provenienti dalla località dell'occhio dominante, ma erano di ogni ampiezza e la sequenza domino sembrava scomparire. Questo stadio è stato raramente osservato e io penso che indicasse un tornado in attuazione.

Le osservazioni effettuate sono un fatto inoppugnabile e reale ma le relazioni col tempo atmosferico in corso e le sue formazioni nuvolose non sono altro che una mia induzione. Infatti, pur possedendo una certa quantità di fotografie dei diagrammi ottenuti, non sono in grado di presentare una valida correlazione con le attività atmosferiche alle quali suppongo che fossero associati. Per esempio mi risulta che in qualche caso, mentre una attività di tornado veniva indicata dal monitore, gli Uffici Meteorologici non ne riportavano alcuna.

Altre volte venivo a conoscenza di segnalazioni di tornado mentre le indicazioni del monitore si riferivano soltanto ad aumenti dell'attività atmosferica, ma non sono mancati, anzi, è notevole il numero dei casi di contemporaneità fra le due indicazioni.

E' naturale che io non potessi trascorrere tutto il mio tempo all'osservazione del monitore né che potessi provvedere alla redazione di una mappa di confronto, mentre sarebbe stata opportuna sia una osservazione rigorosamente continua, sia l'indagine relativa al certamente rilevante numero di perturbazioni che per la loro scarsa importanza venivano

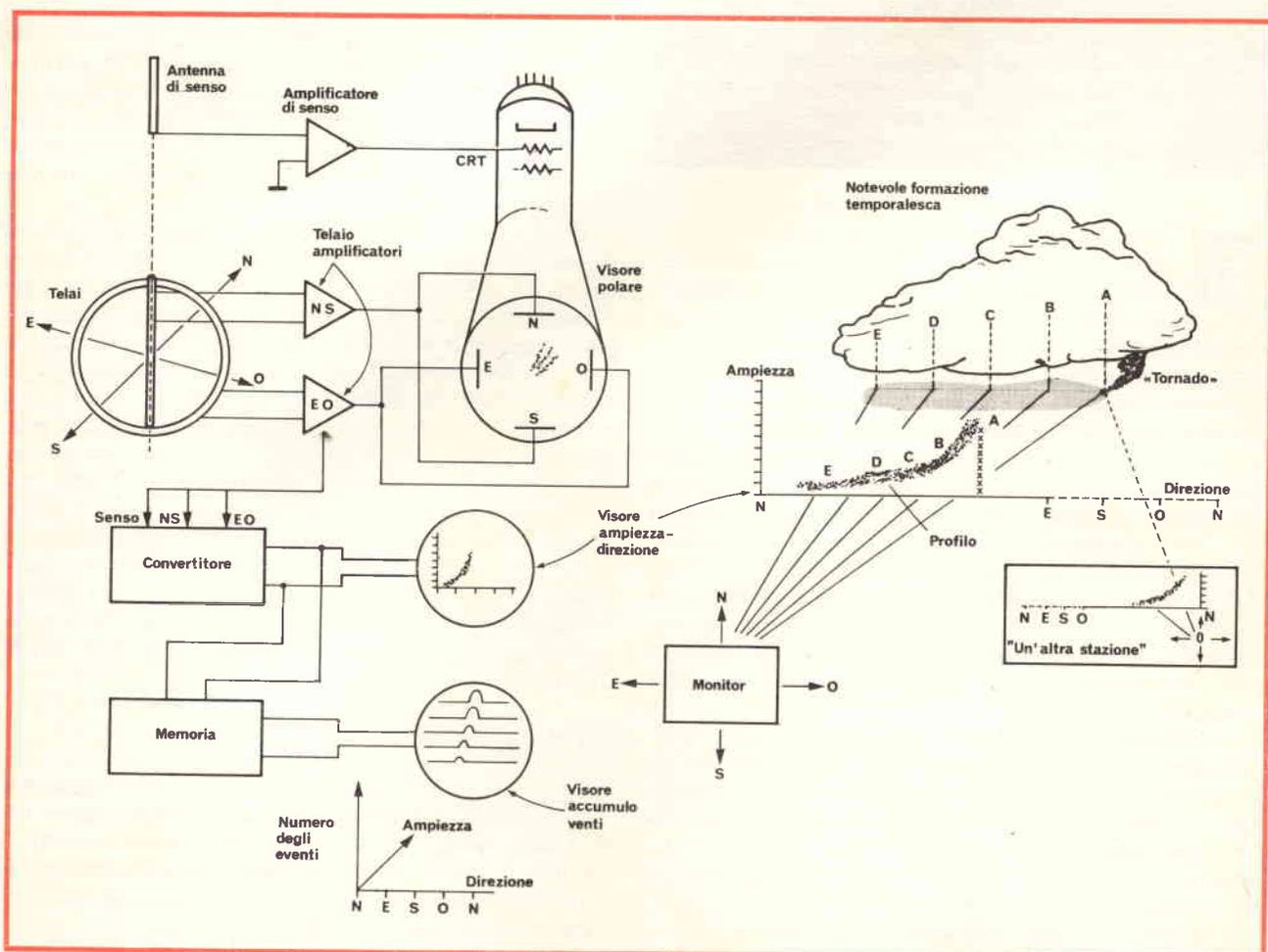



Fig. 1 - Impianto di guardia contro il maltempo.

trascurate. Certo è che, dopo l'osservazione delle turbolenze protratta a lungo nel tempo per mezzo del mio monitore, ho cominciato a dubitare della piena validità di molte delle notizie diffuse dai diversi Uffici Meteorologici.

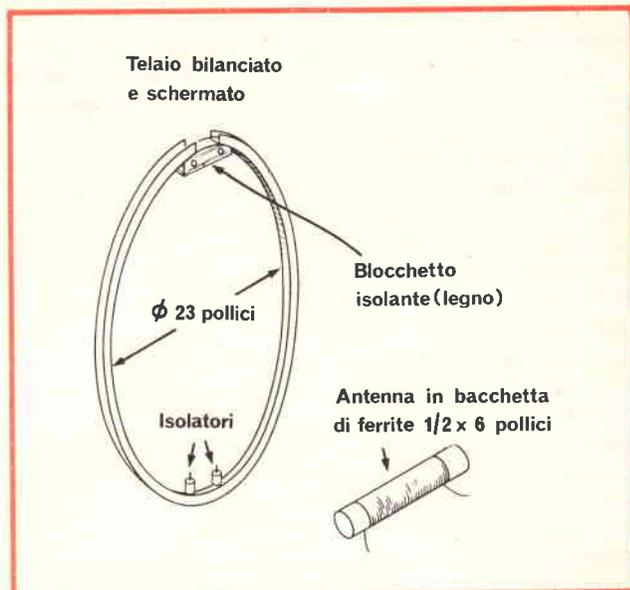
Dopo aver fatto una lunga esperienza, credo di poter oggi stimare con una certa approssimazione la ubicazione di un maltempo per mezzo delle seguenti informazioni: posizione del fronte freddo, direzione generale dei venti e velocità alla quale essi si spostano. Ma per utilizzare convenientemente tutto il materiale che il monitore mette a disposizione e ricavarne il maggior numero di dati utili, avrei bisogno di disporre di molto più tempo. Si capisce che ciò non è facilmente realizzabile e in definitiva i risultati finiscono con l'essere inferiori a quello che sarebbero i miei desideri. D'altra parte una utilizzazione piena del sistema richiede non un solo centro di raccolta dati, ma una vera e propria rete di stazioni le quali localizzerebbero le formazioni nuvolose sospette e confronterebbero i dati ottenuti dal monitore con i rilevamenti degli Uffici Meteorologici. In tal modo si otterebbero risultati di valore non solo assoluto ma anche statistico e ciò servirebbe a dar credito al metodo.

Fig. 2 - Telaio bilanciato e schermato. Lo schermo è costituito da una striscia di alluminio da 12 x 6 x 8120 mm. Avvolgimento di filo smaltato n. 30. Le spire sono strettamente accostate e in ugual numero per entrambi i «loop».

UNA RETE DI OSSERVAZIONE DEL TEMPO METEOROLOGICO

Ho immaginato una rete di radioamatori per l'osservazione del maltempo; e certamente sarebbe interessante l'istituzione di una rete di informatori meteorologici attendibili che possa trovare collocazione nella maggior parte dei continenti. Ci sarebbe spazio per tutti: per gli osservatori meteorologici che si incaricherebbero dello studio delle formazioni nuvolose ed elaborerebbero previsioni, e per i tecnici che potrebbero sbizzarrirsi al progetto e alla costruzione di sistemi elettronici vari di monitorizzazione.

Io vedrei la costituzione di veri e propri club interessati al progetto e alla costruzione di stazioni sempre più complesse e sofisticate, alla compilazione dei rapporti sulle condizioni atmosferiche e al confronto fra le effettive condizioni del tempo e i dati ottenuti dai monitori. Ogni club dovrebbe poi avere una centrale di raccolta e di coordinamento dei dati i quali potrebbero venire diffusi a mezzo di radiocollegamenti sulle nostre gamme radiantistiche sia per mezzo dell'SSB che per l'RRTY o, meglio ancora, con l'SSTV.

Sembra un sogno irrealizzabile perché troppo impegnativo e complicato, ma si pensi alla importanza dei risultati, all'interesse che ne ricaverebbero i radio amatori, alla utilità sociale di una attività di questo genere. I risultati sarebbero certamente degni del più grande rilievo se si riuscisse a polarizzare i radio amatori verso questa nuova ed interessante attività. La rete di guardia costituita potrebbe essere sia a vaste aree che a zone limitate nel raggio di una cinquantina di miglia: anche l'osservazione dei movimenti del maltempo in zone non molto estese ha un notevole valore per la deduzione di previsioni.

CARATTERISTICHE DEI MONITORI

I sistemi di monitorizzazione per la rivelazione delle condizioni di maltempo possono variare da un semplice oscilloscopio o da un tubo a raggi catodici, che possono rappresentare in display ogni fenomeno di scarica così come esso ha luogo, ad un circuito del tipo dei computer con capacità di memoria per l'accumulo dei dati di tutti i fenomeni in un determinato periodo di tempo.

In figura 1 sono illustrati tre display e come essi indicano una conformazione nuvolosa. Tutti i metodi che ho impiegato usavano lo stesso tipo di antenna a stilo con un sistema a lobi incrociati asservito a tre amplificatori associati come illustrato in figura 1.

Se le uscite degli amplificatori di loop sono applicate alle placche di deflessione del tubo a raggi catodici e l'uscita dell'amplificatore di senso viene applicata alla griglia di pilotaggio del tubo, ogni evento in corso verrà rappresentato sulla faccia del tubo stesso come una traccia momentanea che dal centro si sposta in direzione del segnale ricevuto. Il passo successivo verso qualcosa di più sofisticato è quello di convertire i segnali provenienti dai tre amplificatori in due nuovi segnali che rappresentano direzione e ampiezza. Quando questi vengono applicati alle placche verticali ed orizzontali, l'asse orizzontale diviene indicatore di direzione e l'asse verticale indicatore di ampiezza (rappresentazione rettangolare di ampiezza-direzione). Ogni evento si presenta come un trattino in una zona del tubo rappresentando la specifica ampiezza e direzione dell'evento stesso.

Le sequenze domino sono molto facili da osservare con questo tipo di display; questo il risultato finale ma, tirate le somme, gli analizzatori-osservatori sono ancora l'occhio e il cervello dell'uomo. E purtroppo,

quando vi sono più formazioni da osservare, si ha sempre l'impressione che l'occhio stia guardando nella direzione sbagliata, ed accade che alcuni eventi vengano persi qualora accadano contemporaneamente. Si verifica anche il caso che più fronti attivi tendano ad illuminare l'intera faccia del tubo e in quel caso diventa molto difficoltosa l'analisi di ciascun fronte. L'occhio ed il cervello umano sono purtroppo limitati e l'analisi e il ricordo di eventi che si manifestino in successione veloce è impossibile. Quando le caratteristiche di velocità e memoria eccedono certi limiti si deve necessariamente fare ricorso al computer. Il passo successivo è perciò quello di accumulare gli eventi in canali che rappresentino più combinazioni specifiche di ampiezza e direzione. Tutti gli eventi per ogni combinazione di ampiezza e direzione vengono contati ed il conteggio totale rimane stivato in memoria: soltanto così ciascun evento è «osservato».

Il display di accumulo, figura 1, provvede a una rappresentazione con effetto tridimensionale. Questo accumulo presenta orientamenti e concentrazioni che non sono osservabili durante una osservazione in tempo reale, mentre fronti di bassa attività che producono solo pochi eventi per minuto nel primo stadio, sono più facilmente rilevabili. L'accumulo migliora anche la misura di direzione perché l'informazione può essere tratta dalla media di diversi eventi. La migliore stazione di monitorizzazione sembra essere la combinazione delle ultime due descrizioni con un display di rappresentazione di direzione-ampiezza per rivelare le sequenze domino, e con circuiti di accumulo per la rivelazione delle basse attività e la fornitura di una migliore indicazione della direzione.

DESCRIZIONE DEL MONITORE

La restante parte di questo articolo è dedicata alla illustrazione di alcune idee utili circa la struttura dei monitori a rappresentazione polare. La descrizione intende fornire concetti generali piuttosto che una dettagliata esposizione della costruzione, tenendo presente

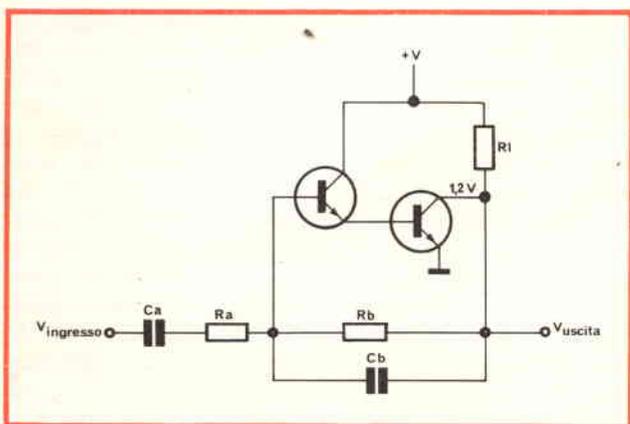



Fig. 3 - Amplificatore base. $A_{medio} = \dfrac{Rb}{Ra}$ $fl = \dfrac{1}{2\pi\, Ra\, Ca}$ $fh = \dfrac{1}{2\pi\, Rb\, Cb}$:

che la maggior parte dei circuiti di monitorizzazione possono essere impiegati anche in unione ad unità di conversione e memoria. Il circuito di conversione è costituito da circa sei amplificatori operazionali e da alcuni integrati digitali della serie CMOS. L'unità di memoria impiega invece alcune dozzine di circuiti integrati digitali.

CAPTAZIONE

Alla base di ogni sistema di monitorizzazione vi sono dei circuiti di captazione di base come illustrato in figura 2. Per alcuni anni ho impiegato una versione con bacchetta in ferrite fissata alla base del soffitto, ed ho notato che il suo spostamento nell'ambito del sottotetto si traduceva solamente in una riduzione delle interferenze derivanti dagli elettrodomestici di casa. Ora sto impiegando una versione bilanciata che determina un guadagno in sensibilità di cinque volte rispetto al modello precedente.

Vi sono alcuni importanti aspetti circa la costruzione e la collocazione del sistema di antenna che hanno bisogno di essere chiariti.

Prima di tutto si tenga presente la necessità assoluta di costruire i due telai di antenna nel modo più identico possibile, e dato che non è disponibile una sorgente di calibrazione, questa deve essere realizzata tramite la simulazione di un segnale di ingresso. Più è identico il responso degli amplificatori di ingresso e dei rispettivi telai d'antenna e maggiore sarà l'accuratezza della indicazione di direzione sul display. Naturalmente, i telai dovranno essere allineati rispetto ai punti cardinali nel modo più preciso possibile. E poiché è difficoltoso costruire due telai incrociati come in figura 1, questi possono essere montati anche ad un metro di distanza l'uno dall'altro a condizione che durante la rotazione conservino rigorosamente la ortogonalità. Si noti che il massimo prelievo da parte della spira si ottiene allorquando questa è in linea con il piano delle linee di flusso, il che corrisponde a dire che un flusso accoppiato con direzione N-S forma un cerchio sia visto da est che da ovest. Si badi bene che i telai siano distanti il più possibile da qualsiasi metallo e specialmente da quelli ferrosi, non preoccupandosi gran che della loro altezza.

Teoricamente la capacità distributrice ed il carico dovrebbero essere bilanciati, e oltre a ciò, le spire dei telai dovrebbero essere schermate onde prevenire la eventuale cattura di segnali indesiderati come ad esempio cariche elettrostatiche; ma durante le mie esperienze non ho mai constatato tale necessità. Sembra che i piccoli loops in ferrite non siano abbastanza larghi per presentare una apprezzabile capacità di cattura dei segnali e d'altra parte altri circuiti di captazione con banda più larga potrebbero soffrire dell'assenza di schermatura. I circuiti captatori impropri influenzerebbero solo la precisione dell'indicazione e causerebbero la presenza di maggiori tracce elettriche ma non è detto che influenzerebbero la sensibilità. Questo sarebbe anzi un argomento da indagare, nel quale le sperimentazioni potrebbero dare risultati interessanti.

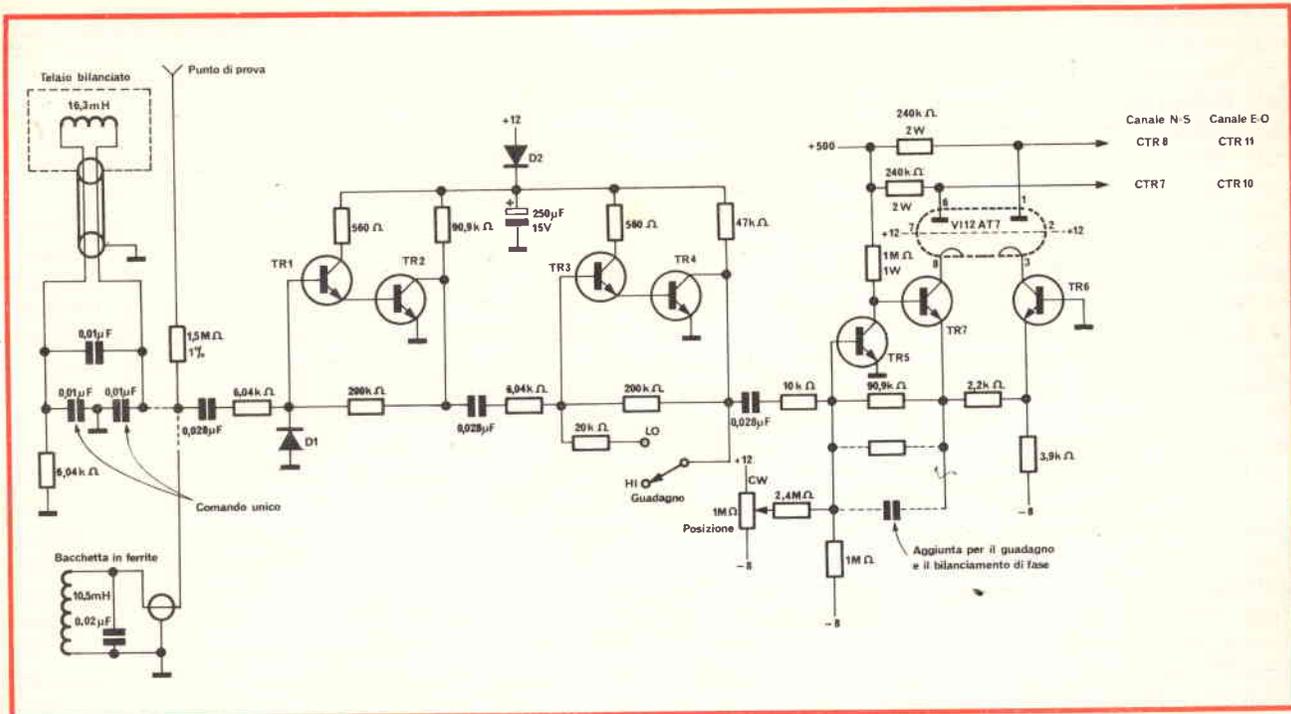



Fig. 4 - Amplificatori dei telai e di deflessione.

L'accoppiamento illustrato in figura 2 si spiega da sé: ricordarsi comunque di costruire telai assolutamente identici perché questa è una condizione inderogabile. L'eventuale schermatura del telaio non deve costituire una spira chiusa; vale a dire che né il telaio né il foglio di alluminio che fa da schermo devono congiungersi alla estremità. Nelle mie precedenti esperienze ho usato come linea di collegamento tra il loop e il monitore un cavetto bifilare schermato per microfoni; la sua capacità non crea alcun problema e infatti, possono essere impiegati altri tipi di cavo purché la loro induttanza sia limitata entro i 10 o i 20 mH: basta comunque tener presente che i telai devono essere sintonizzati sulla frequenza di 10 kHz. Induttanze di telaio di valore diverso richiedono cambiamenti nello stadio di ingresso atti a mantenere un Q di 10.

L'antenna di senso è una semplice antenna a stilo e io personalmente ho impiegato un filo della lunghezza di sei metri e dieci montato a circa 60 centimetri sopra il tetto di una vecchia casa. Deve essere detto che una simile antenna è alquanto sensibile alle scariche generate da alcuni tipi di impianti di illuminazione, ma sino ad ora non sono riuscito ad ideare circuiti capaci di eliminare questa specie di disturbo.

AMPLIFICATORE DI CAPTAZIONE

L'amplificatore è essenzialmente costituito da due transistori al silicio in configurazione reazionata. E' un circuito che ha dato ottimi risultati nell'arco della mia sperimentazione e ritengo che sia utile dire due parole in proposito.

Il circuito tipico è rappresentato in figura 3: R_b assolve due compiti, uno è quello di polarizzazione e l'altro è relativo alla reazione. Nella maggior parte delle applicazioni la corrente di base di ingresso è molto piccola e lo stadio raggiunge le condizioni di polarizzazione quando la tensione di uscita è circa uguale alla tensione di base di ingresso. Poiché le giunzioni di base dei due transistori sono in serie, tale condizione fa in modo che la tensione di uscita sia quella relativa alla caduta di due diodi in serie, cioè di 1,2 V.

Un segnale in ingresso determina una corrente attraverso R_a e dato che il guadagno dell'amplificatore è negativo, tale corrente di ingresso causa in uscita un segnale di polarità opposta. Parte del segnale di uscita ritorna, tramite R_b, in opposizione alla corrente di ingresso: questa azione di reazione tende a mantenere costante la tensione nel punto di giunzione R_a-R_b, infatti se il guadagno dell'amplificatore è molto alto, la variazione di tensione in tale punto di giunzione sarà molto piccola. La giunzione si comporta come punto somma di correnti ed è qualche volta indicata come punto virtuale di massa poiché è assimilabile ad un punto dove non è presente alcuna tensione.

Poiché la giunzione R_a-R_b si comporta come punto di massa, il segnale di ingresso è rilevabile ai capi di R_a-C_a e quello di uscita ai capi di R_b-C_b. Il guadagno del valore medio di frequenza prende origine dal rapporto tra R_a e R_b. La risposta di bassa e alta frequenza è controllata da R_a-C_a, rispettivamente R_b-C_b. Sia il taglio di alta che quello di bassa frequenza (−3 dB) intervengono alla frequenza alla quale la reattanza capacità è uguale al valore della resistenza ($R = 1/2\pi FC$); questo calcolo è sufficiente agli scopi pratici se il guadagno dello stadio non è superiore a 30.

Questo genere di circuito si è dimostrato stabile con una estesa varietà di tipi di reazione, alcuni dei quali sono impiegati in questo monitore. I telai sono caricati dalla resistenza di ingresso dell'amplificatore (6,04 kΩ) e da una seconda resistenza di ugual valore verso massa, la quale ha la funzione di mantenere il bilanciamento del telaio (ved. figura 4). La resistenza totale è stabilita in modo da produrre al telaio un carico avente un Q di 10; il valore di Q è importante perché determina il prelievo dalla banda del fronte dello sferics. Un Q più elevato consentirebbe alle oscillazioni smorzate di continuare per un periodo più lungo con possibilità di rilevare eventi non strettamente legati al campo di attività specifica, mentre un Q di valore più basso non produrrebbe una oscillazione L-C veritiera che potrebbe causare un errore nella indicazione di direzione e del display.

I primi due stadi hanno il medesimo guadagno e responso di frequenza; il taglio a frequenza bassa è stato stabilito a 100 kHz, quello a frequenza alta è a 1000 kHz (filtro di banda). Il guadagno totale è di circa 1000 ed è stata inserita una commutazione per consentire la regolazione dei segnali più ampi. Un controllo variabile non è possibile perché entrambi i canali devono avere in ogni istante un guadagno uguale. Ho praticamente constatato che si finisce con l'usare solo due posizioni del commutatore di guadagno e perciò è del tutto inutile prevederne un numero maggiore.

Lo stadio di deflessione, illustrato in figura 4, impiega un doppio triodo onde fornire una tensione sufficientemente ampia alle placche del tubo a raggi catodici. Le sezioni del doppio triodo sono pilotate con configurazione di griglia a massa con le correnti anodiche uguali alla corrente di collettore dei transistori associati, infatti la corrente è uguale sia per i collettori che per gli emettitori e le placche. Essa scorre verso l'alimentatore (−8 V) attraverso la resistenza da 3,9 kΩ.

Poiché la tensione di emettitore (Q6) non può cambiare in modo apprezzabile, la corrente attraverso la resistenza di 3,9 kΩ rimane essenzialmente costante. Come risultato, ogni aumento o diminuzione di corrente attraverso una sezione dell'amplificatore si tradurrà in una diminuzione o aumento di corrente nell'altra. La corrente, percorrendo la resistenza da 2,2 kΩ, produce ai suoi capi una tensione che causa una corrente di reazione che agisce tramite le resistenze da 90,9 kΩ e 10 kΩ. La base di Q5 diviene un punto di somma di correnti simile a quello precedentemente descritto a tale proposito in apertura di capitolo.

AMPLIFICATORE DI SENSO

L'amplificatore di senso illustrato in fig. 5 è la combinazione di alcuni circuiti. Poiché per l'allineamento del segnale di senso è necessario uno spostamento di fase di 90° rispetto al segnale del telaio, bisognerà alimentare in corrente anziché in tensione il circuito sintonizzato all'ingresso dello stadio di amplificazione. Qui è utile un punto di massa virtuale o di somma caratteristico dell'amplificatore base. La resistenza di 470 Ω è stata introdotta allo scopo di abbassare il valore di Q a 10 e la protezione del circuito da eventuali ampi segnali che potrebbero generare sovraccarichi è stata ottenuta aggiungendo in circuito una lampada al neon e un diodo.

Allo scopo di ridurre le interferenze da stazioni radio è stato impiegato un filtro di banda.

Il secondo stadio è simile agli stadi di amplificazione del telaio, con l'aggiunta di diodi che limitano o tagliano il segnale. Il taglio prodotto dai diodi riduce l'estensione del campo del segnale al comparatore allo scopo di ottenere una più facile regolazione della sensibilità, e diminuisce gli effetti del sovraccarico prodotto da segnali ampi. L'integrato 710 è impiegato come un comparatore convenzionale con l'aggiunta di una reazione positiva ottenuta tramite le resistenze di 47 kΩ e 100 Ω. La reazione incrementa le caratteristiche di commutazione al relativamente basso segnale a 10 kHz. Il livello di segnale minimo necessario per l'intensificazione è regolato dal controllo di sensibilità. Per bloccare l'intensificazione dopo il primo ciclo, è stato impiegato un integrato NE555. Se il blocco non venisse effettuato, ogni evento sarebbe rappresentato da più tracce nello stesso modo in cui il segnale scompare nel circuito oscillante L-C di ingresso e queste tracce addizionali tenderebbero a nascondere altri eventi di più piccola ampiezza. Senza l'impiego di tale blocco, gli eventi multipli (domino) apparirebbero simili alle tracce multiple generate dalle oscillazioni smorzate ma le sequenze domino sono difficili da osservare anche con l'impiego di questo accorgimento.

I transistori rimanenti assolvono il compito di commutazione alta tensione per pilotare la griglia del tubo a raggi catodici. Non è il caso di preoccuparsi dei 500 V di alimentazione di questi transistori perché la tensione viene riportata a valori di sicurezza da diodi zener. I due transistori Q13 e Q14 devono avere una V_{CEO} di 100 V.

ALIMENTAZIONE DEL TUBO

Il circuito di alimentazione illustrato in figura 6 è del tipo convenzionale. La corrente richiesta dalla tensione di 500 V di alimentazione è di circa 10 mA, cosicché è adatto ogni trasformatore con secondario atto a fornire quella tensione. E' il caso di fare attenzione al fatto che sono necessari 2000 V di isolamento verso l'avvolgimento che alimenta il filamento del tubo catodico, onde evitare incidenti. Allo scopo di fornire una certa corrente di fascio è necessario, durante l'amplificazione, dare al tubo una tensione di accelerazione del valore di 4,2 kV. Altri circuiti di alimentazione per tubi catodici con minore tensione di accelerazione potrebbero dimostrarsi insufficienti per produrre una traccia abbastanza brillante e quindi definita.

Questa applicazione circuitale del tubo catodico differisce dalla media delle applicazioni perché la traccia deve essere intensificata solo durante mezzo ciclo del segnale di ingresso di 10 kHz oppure per soli 50 µs. Non disponendo di una tensione di accelerazione sufficiente è difficoltoso ottenere una bella traccia bril-

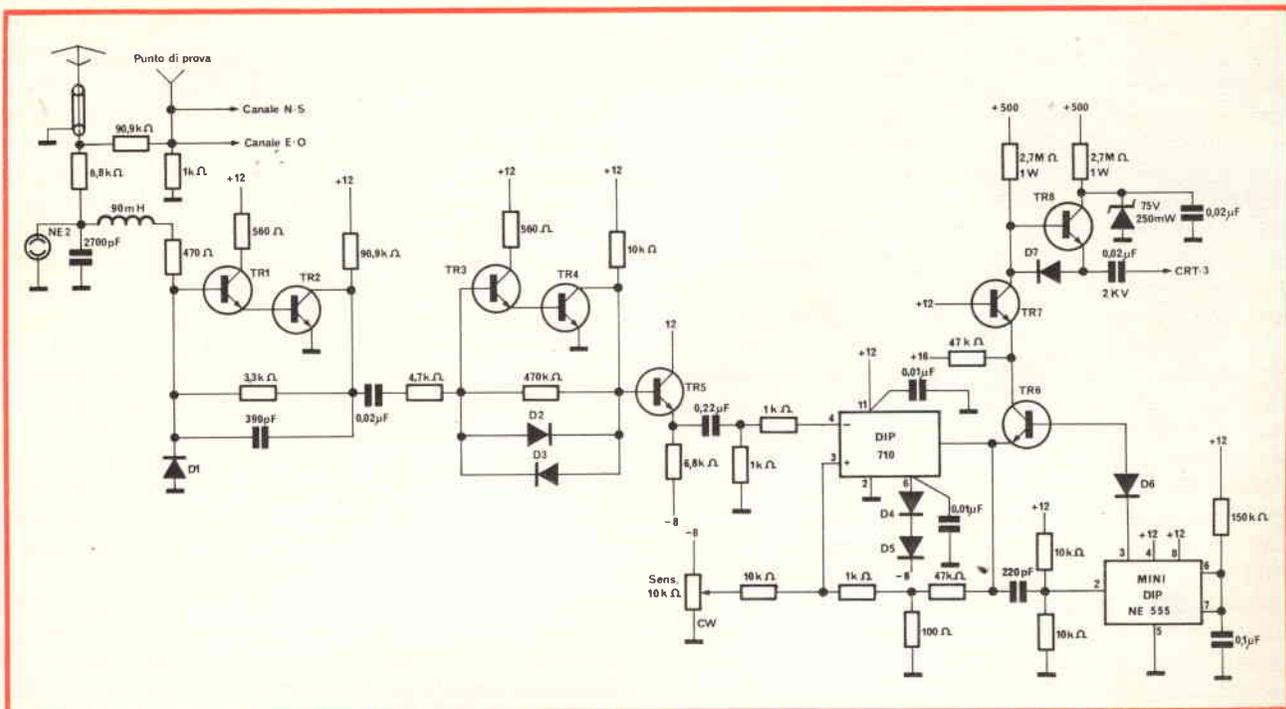



Fig. 5 - Amplificatore di senso.

lante messa bene a fuoco. Il tubo illustrato ha un fosforo P7 (reazione veloce al blu e lenta all'arancione) che richiede una maggior corrente di fascio per eccitare le componenti dell'arancione. La traccia di quest'ultimo colore, che risulterà così più persistente, consente all'osservatore una più facile visione durante il susseguirsi di eventi successivi dovuti ad una elevata attività.

COSTRUZIONE

Un dettaglio importante, che richiede particolarmente l'attenzione del costruttore, è la disposizione dei componenti e la schermatura dei canali di amplificazione onde evitare che raccolgano disturbi dal rettificatore dell'alta tensione. Ogni accoppiamento tra i canali di amplificazione comporta invece un errore nell'indicazione della direzione. Per verificare se esistono interferenze tra un amplificatore e l'altro, basterà osservare se la traccia subisce spostamenti cortocircuitando l'ingresso di uno degli amplificatori. La traccia dovrebbe essere allineata esattamente con l'asse dell'altro amplificatore e cioè, cortocircuitando l'ingresso del canale E-O, l'altra traccia dovrebbe essere N-S e cioè verticale. Ogni deviazione rispetto all'asse indica un accoppiamento tra i canali. I valori dei componenti illustrati nello schema sono quelli che attualmente impiego.

E' necessario che i componenti, e specialmente i resistori, siano di buona qualità onde ottenere una buona stabilità ma soprattutto uguaglianza dei valori per i due canali. La bontà è strettamente legata alla identicità dei canali stessi, sia meccanicamente che elettricamente. Le corrispondenti resistenze di reazione (6,04 kΩ e 200 kΩ) ed il condensatore di accoppiamento (0,028 µF) devono essere scelti nel modo più identico possibile. I valori dei componenti possono anche subire delle variazioni, se necessario, ma non si deve perdere di vista assolutamnte la questione dell'identicità dei due canali. Non ho accennato a una caratteristica che invece deve essere tenuta in evidenza: poiché si ha solo una rappresentazione istantanea degli eventi, è difficile ricordare la posizione precedente, e perciò sarebbe utilissimo disporre di alcune righe di riferimento movibili sulla faccia del cinescopio.

REGOLAZIONI

Per bilanciare l'amplificatore si può impiegare una sorgente alla frequenza di 10 kHz, 0,5 V picco-picco, connessa all'ingresso «TEST» dell'amplificatore, così come si possono sintonizzare il circuito di senso ed i loop di captazione. Gli amplificatori di loop devono prima essere bilanciati con il commutatore di guadagno sulla posizione di alta sensibilità, mantenendo sconnessi i telai. Durante il bilanciamento il controllo SENS deve essere portato in fondo corsa con senso antiorario (sensibilità minima) ed il controllo di intensità regolato in modo che appaia una traccia visibile sul tubo a raggi catodici. Aggiungere in parallelo alla resistenza di 90,9 kΩ del circuito amplificatore di deflessione una resistenza o un condensatore. Lo scopo del bilanciamento è quello di ottenere una traccia a 45° esatti (NE-SO).

Il guadagno dell'amplificatore, stabilito dalla resistenza, influenza l'angolo della traccia mentre la capacità, variando lo sfasamento, corregge la doppia linea o la traccia ellittica. Si inizi con una resistenza di circa

300 kΩ ed un condensatore della capacità di 10 pF. Potrebbero essere impiegati un potenziometro ed un condensatore variabile ma allo scopo di evitare errori di valutazione, è meglio procedere per passi successivi con componenti fissi. Dopo che l'amplificatore è stato bilanciato con il commutatore nella posizione di alto guadagno, si deve ripetere l'operazione con il commutatore nella posizione di basso guadagno. I telai si sintonizzano per successive selezioni delle capacità fino ad ottenere la medesima direzione della traccia. Durante questa operazione, il commutatore del guadagno dev'essere nella posizione «basso» onde evitare che connettendo i telai si presenti un segnale captato a distorcere la traccia. Durante la fase di sintonizzazione i telai dovrebbero trovarsi montati nella loro definitiva posizione. La stessa sorgente di segnale può essere usata per regolare il circuito sintonizzato del senso, con l'avvertenza che il comando «INTENSITY» sia continuamente regolato per una indicazione minima della traccia, mentre il comando «SENS» è usato per controllare l'intensità della traccia. Ovviamente, durante la regolazione l'antenna di senso deve essere connessa.

Con un livello di segnale di prova adeguato e regolando opportunamente il comando di controllo «SENS» regolare il circuito sintonizzato di senso per una equa intensificazione della traccia in entrambe le direzioni con partenza dal centro del tubo catodico. La regolazione del controllo di senso interessa il prolungarsi della traccia intensificata con sviluppo dal centro del tubo. Occorre che siano regolate sia le bobine che le capacità, ed i telai devono essere orientati per una appropriata rappresentazione sul tubo a raggi catodici, Se sono state seguite le avvertenze e sono stati correttamente collegati i fili di cablaggio allo zoccolo del cinescopio montando quest'ultimo in modo che il piedino 2 sia rivolto verso l'alto, le connessioni dei telai daranno in display la direzione dei punti cardinali intesi nel modo standard (Nord in alto, Est a destra ecc). Il telaio N-S deve essere connesso in modo tale che le spire siano orientate in senso orario considerando l'avvolgimento dell'ingresso amplificatore verso massa. Analogamente il telaio E-O deve essere avvolto in modo che sia in senso orario allorché è orientato verso il N. Regolandosi altrimenti diviene un problema complicato il connettere i telai e il compara-

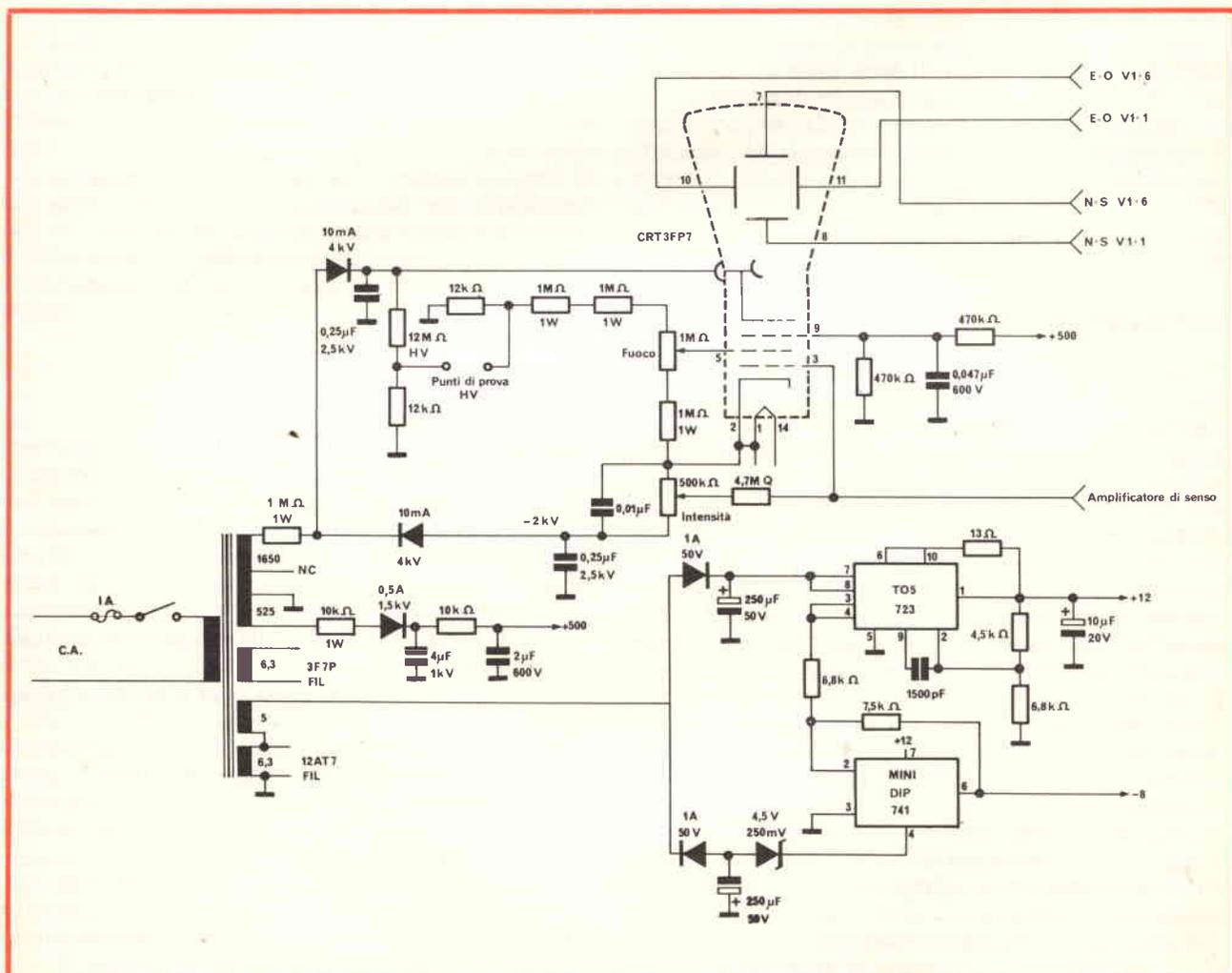



Fig. 6 - Alimentatore e tubo a raggi catodici.

re le tracce osservate con l'attività del tempo in corso. Vi sono quattro combinazioni di connessione possibili ma potrebbero essere confuse tra loro se entro il campo di osservazione ci fosse più di un fronte meteorologico.

OSSERVAZIONI

Un singolo evento ideale apparirà come una linea partente da una certa distanza dal centro del cinescopio (determinata dalla regolazione del comando «SENS») e diretta verso la sorgente di segnale. La lunghezza della traccia (dal centro) sarà proporzionale all'ampiezza del segnale stesso. Alcune tracce saranno ellittiche ed altre saranno descritte da una sola linea; le prime sono dovute ad una differenza di amplificazione dei due canali e, cercando di migliorare la taratura, alcune delle ellissi dovrebbero scomparire. Se le tracce appaiono intensificate nella zona centrale del tubo, occorre ritarare il circuito sintonizzato di senso fino a che l'intensificazione raggiunga l'orlo del tubo. Se non compaiono tracce singole, occorre ritarare la sintonia del circuito accordato e il bilanciamento dell'amplificatore. La natura sporadica dei segnali richiede molta pazienza dall'operatore che desideri verificare veramente bene se l'apparecchiatura funziona in modo corretto.

Dopo che tutte le regolazioni sono state eseguite, si può iniziare l'osservazione dello sferic. Durante l'anno si manifestano varie attività temporalesche ma la loro maggiore concentrazione si ha nel primo periodo primaverile o nella tarda estate, e inoltre l'attività subisce un picco nelle prime ore serali. Una debole attività potrebbe manifestarsi con pochi eventi durante il tempo di un minuto mentre ve ne possono essere centinaia nello stesso tempo durante un temporale. La maggior parte dei fronti freddi sembra generare sferic con attività in partenza da zone a bassa pressione. Non appena l'intensità aumenta, l'attività dello sferic si allarga lungo la linea frontale e sembra addensarsi in alcune zone come indicato dall'apparizione delle sequenze domino. Queste però non sono facili da osservare con questo tipo di monitore, ma chi ha fatto

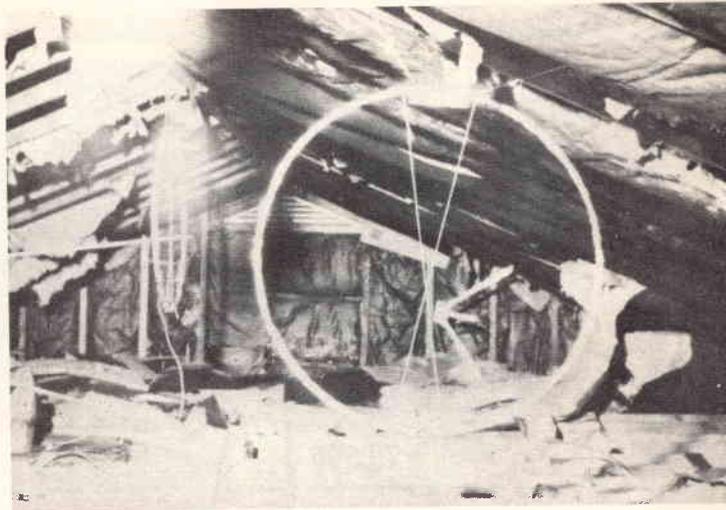



Fig. 7 - Telaio bilanciato in sottotetto con antenna TV.

l'occhio riesce ad identificarle per la maggior parte del tempo di attività.

Vi sono sul monitore diversi punti che aiutano ad osservare gli eventi di questo tipo: in primo luogo si deve imparare ad immaginare il possibile significato delle configurazioni di ampiezza-direzione. Ciò è relativamente facile quando le tracce sono costituite da linee singole ma ci si accorgerà che per la maggior parte del tempo si manifestano purtroppo alcuni effetti ellittici che disorientano l'osservatore. In secondo luogo occorre ricordare che la migliore visualizzazione della conformazione nuvolosa è l'allargamento dei fianchi. Per esempio, nell'area di Chicago i fronti si muovono in modo predominante da ovest verso est, e perciò la migliore visualizzazione si ha quando la formazione si sviluppa sia a nord che a sud di Chicago. L'approssimarsi di formazioni da ovest o il loro allontanarsi verso est generano sferic dalla stessa direzione generale mentre i profili rimangono incerti.

(da 73 Magazine 9-74)

REGOLATORI MINIATURIZZATI INCAPSULATI ROBUSTI

Una serie di regolatori di corrente continua a bassa tensione miniaturizzati incapsulati, prodotti dalla Coutant Electronics Ltd., 3 Trafford Road, Reading, Berkshire, RG1 OJR, Inghilterra; ha una struttura robusta ed è in grado di resistere a condizioni ambientali sfavorevoli per cui è particolarmente adatto per calcolatori e per applicazioni aerospaziali e militari.

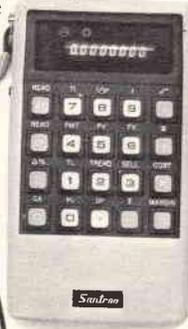
Gli apparecchi sono studiati per il montaggio su estrusioni standard a radiatore di calore. Forniscono tensioni di uscita da 3,5 a 60 V e intensità fino a 10 A partendo da alimentazione di corrente continua non stabilizzata, senza stadi di potenza esterni.

Le potenze interne massime ammissibili possono arrivare a 120 W; e la protezione sia dai sovraccarichi che dai cortocircuiti è fornita come elemento di serie. Un'altra caratteristica è data dalla possibilità di rivelare la tensione a distanza, di modo che si possono montare i regolatori sia in corrispondenza dell'alimentazione sia del carico su una base per circuiti stampati, su un telaio o su un radiatore di calore mantenendo costante la tensione nel punto di carico.

Un vantaggio importante del montaggio dei regolatori vicino al loro carico è che la corrente continua «grezza» può essere addottata attorno all'apparecchio, riducendo fortemente l'interazione tra le sezioni.

Rapporti di stabilizzazione tipica possono arrivare a 1500 : 1; il coefficiente di temperatura è di ± 0,02% per °C; l'ambito delle temperature d'esercizio va da −20 °C a + 100 °C; la riduzione dell'ondulazione (a 100 Hz) è caratteristicamente di 1000 : 1 e il tempo della risposta transitoria è di 30 microsecondi.

Le dimensioni di un apparecchio tipico sono 50 x 25 x 25 mm.

Modello 80 F
Otto cifre. Esegue operazioni aritmetiche, algebriche, medie, calcoli di vendita, di costo e profitto, finanziari, conteggi di tendenza e radici quadre.
Dimensioni:
135 × 75 × 30

L.79.500

Modello 80 S
Otto cifre. Esegue operazioni aritmetiche e algebriche, radici quadrate e percentuali.
Operazioni con costante.
Virgola fluttuante.
Dimensioni:
135 × 75 × 30

L.25.500

Modello 8 SR
Otto cifre. Esegue calcoli aritmetici, algebrici, trigonometrici, logaritmici, ed esponenziali.
Operazioni con costante. Memoria.
Dimensioni:
135 × 75 × 30.

L.65.000

Modello 20 SR
Otto cifre. Esegue calcoli aritmetici e algebrici, radici e elevazioni al quadrato, percentuali e reciproci. Memoria.
Dimensioni:
135 × 75 × 30

L.31.500

Modello 30 SR
Dieci cifre + due di esponente. Esegue calcoli aritmetici, algebrici, trigonometrici, iperbolici, logaritmici ed esponenziali.
Operazioni con costante. Memoria.
Dimensioni:
150 × 75 × 35

L.89.500

Modello 12 P
Dodici cifre. Esegue operazioni aritmetiche e algebriche, calcola le percentuali, le somme e differenze di prodotti e quozienti, il subtotale.
Operazioni con costante. Memoria.
Alimentazione:
110 ÷ 240 Vc.a.
Dimensioni:
245 × 320 × 100

L.159.000

Le calcolatrici che valgono più di quanto costano.

MULTIMETRO DIGITALE

CARATTERISTICHE TECNICHE

Funzioni misurate: V c.c., V c.a., I c.c., I c.a., kΩ

Gamme di misura fondo scala:
tensioni: 1 V, 10 V, 100 V, 1000 V
correnti: 1 mA, 10 mA, 100 mA, 1 A
resistenze: 1 kΩ, 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ

Impedenza d'ingresso: non meno di 10 MΩ

Alimentazione della rete: 115-220-250 Vc.a. — 50-60 Hz

Consumo: 6 W ~

Precisione di conversione: ± 0,3%

Coefficiente di temperatura: 0,02%/°C

Tubi visualizzatori: 3xZM 1336K

Transistori impiegati:
BC 154 — 2 x BC 113 — BC 222
BC 116 — 2N 1711

FET impiegato: BF 244

Diodi impiegati:
10 x BA 128 — 2 x BAY 73 — 1N4004
3 x 1N4001

Zener impiegati:
2 x BZY88C8V2 — 2 x BZY88C5V1

Circuiti integrati impiegati:
L005T1, 3 x 7441, 4 x 7490, 7410, 7472, 7400, 2 x 709 C, 776, L141

Il multimetro digitale è un utilissimo strumento da laboratorio che elimina totalmente gli errori di stima che si possono avere dovendo valutare la posizione di un indice su un quadrante nelle misure elettriche.

La grandezza elettrica viene espressa direttamente da tre cifre significative su un visualizzatore. Lo strumento è capace di misurare tensioni e correnti sia in corrente continua che in corrente alternata. Inoltre è dotato di un circuito di misura delle resistenze.

Ciascuna funzione di misura si può suddividere in quattro portate con moltiplicatore 1, 10, 100, 1000.

Le tre cifre del visualizzatore sono tutte significative in quanto l'over-range è segnalato dall'accensione di una lampada sul frontale. Apposite lampade indicano la funzione e la scala di misura. Una lampada è prevista per segnalare la polarità invertita agli ingressi.

L'alimentazione avviene dalla rete ed è accuratamente stabilizzata ed in grado di assorbire variazioni della tensione di rete di ± 10%.

Lo schema adottato è relativamente semplice, pur permettendo una precisione piuttosto spinta (fino al 0,3%). Il circuito è interamente allo stato solido con eccezione dei tubi del visualizzatore che sono a scarica in gas raro. L'ingresso è ad altissima impedenza, unico per tutte le portate, esclusi i 1000 V c.c. Ingresso compensato in frequenza per le correnti alternate.

Fino a tempi molto recenti il re del laboratorio era lo strumento ad indizione analogica. In questo la grandezza da misurare era, ed è tuttora, manipolata in modi vari a seconda della necessità ed infine tradotta nello spostamento di un indice che viene reso proporzionale alla grandezza misurata per mezzo di una scala graduata. Dalla posizione dell'indice sulla scala graduata possiamo risalire al valore della grendezza che si misura con una precisione ed un'affidabilità che dipenderanno essenzialmente dalla bontà del dispositivo che sta tra l'elemento d'ingresso e lo strumento indicatore, ma anche da fattori soggettivi. La precisione raggiungibile con questo sistema è limitata sia da fattori fisici che da fattori di costo.

Ora, il termine «analogico» che abbiamo usato presuppone ad intuito l'esistenza di un altro sistema che fornisca una lettura diretta in cifre, eliminando la necessità della trasposizione in cifre della valutazione di una posizione. Questo sistema ha raggiunto negli ultimi tempi uno sviluppo sbalorditivo: si tratta della strumentazione digitale.

Basti pensare all'importanza che ha assunto questo sistema di misura per facilitare la trasmissione di dati in condizioni di propagazione proibitive, come per esempio nelle comunicazioni spaziali. Le meravigliose fotografie di Marte trasmesse dal satellite Mariner 9 non sono state trasmesse infatti con tecniche televisive o telefotografiche, ossia con l'emissione di onde modulate in modo continuo od analogico, ma mediante la trasmissione di serie di impulsi binari, codificati 0 ed 1, che hanno permesso di ricostruire a terra le immagini mediante decodifica.

Il principio della trasformazione di un segnale analogico, ossia variante in modo continuo, in un segnale numerico ossia digitale, è la «quantizzazione» del segnale, cioè la sua suddivisione in elementi suscettibili di assumere due, e due soli, valori distinti e codificati. Esistono vari modi di ottenere la quantizzazione del segnale, ed i vari tipi di strumenti digitali li usano secondo ben precisi criteri di scelta basati su considerazioni di precisione, affidabilità, costo, eccetera.

Naturalmente la quantificazione del segnale introduce un errore, dovuto all'approssimazione del valore vero del segnale in ogni punto con un valore medio all'interno di un intervallo finito. Però, riducendo l'ampiezza di questi intervalli finiti, ci si può approssimare al valore vero molto di più di quanto si possa fare leggendo la posizione dell'indice su una scala, anche usando tecniche raffinatissime.

Tanto per fare un esempio, la precisione di lettura di un tester anche preciso, si aggira sull'1%. La precisione di un tester digitale, anche se abbastanza economico come è quello che presentiamo, sta sullo 0,3% e non è limitata dalle qualità intrinseche del metodo, quanto dalla precisione degli elementi di riferimento.

A parte le considerazioni dette sopra, uno dei più grandi vantaggi della presentazione numerica dei dati è quello della facilità di lettura che, non coinvolgendo l'intervento di stima dell'operatore, è immune dagli errori che potremo definire «di distrazione». Lo stesso fenomeno si verifica nell'uso del regolo calcolatore che, essendo uno strumento analogico, richiede molta più attenzione e tempo di quanto sia necessario usando un calcolatore a presentazione numerica.

Un altro vantaggio della tecnica numerica su quella analogica è che una misura ottenuta nel primo modo può essere immessa senza ulteriori manipolazioni in un sistema di elaborazione dati che provvederà ad usarla secondo la sua programmazione senza che un operatore umano debba intervenire introducendo una forte probabilità di errore casuale.

La tecnica usata nella realizzazione dello strumento che vogliamo costruire, è forse quella più intuitiva e semplice. In un apposito componente detto comparatore, che è atto a cambiare lo stato logico dell'uscita quando le tensioni alle due entrate siano uguali, si fanno entrare una tensione proporzionale alla grandezza da misurare ed una tensione che varia in modo lineare crescendo periodicamente dal valore zero al valore di riferimento. Quando la tensione della rampa così prodotta ha il valore zero, parte un contatore che conta una serie d'impulsi a frequenza piuttosto alta. Quando il valore della rampa ha raggiunto quello della tensione da misurare il conteggio si interrompe, in quanto il comparatore cambia di stato. Il numero d'impulsi presente nella memoria del dispositivo di visualizzazione al momento dell'interruzione del conteggio, viene presentata sul display (visualizzatore), mentre lo strumento viene predisposto per un'altra misura azzerando la rampa e facendola ripartire. Naturalmente noi leggeremo il valore istantaneo della grandezza da misurare al momento dell'interruzione del conteggio, ma, dato che la lettura si ripete ad intervalli molto brevi, questo sarà un inconveniente del tutto trascurabile.

L'insieme delle operazioni da eseguire prende il nome di «conversione analogico-digitale». Il particolare sistema da noi usato è quello detto «ramp and counter» (rampa e contatore).

In questo sistema il valore della grandezza da misurare è trasformato in un impulso digitale di durata proporzionale al valore della grandezza. Un adatto contatore conta il numero d'impulsi di orologio (clock) contenuti in questo impulso di durata variabile. Siccome la frequenza del generatore di orologio è costante (mantenuta tale da un dispositivo a quarzo), avremo che anche il numero degli impulsi di clock contati dal contatore sarà proporzionale alla grandezza da misurare. Un opportuno sistema trasforma il numero di impulsi di orologio contati in una serie di cifre decimali nell'unità di misura della grandezza da valutare.

Il vantaggio del sistema adottato consiste nella sua relativa semplicità, se rapportata ad altri sistemi più precisi. Ma per l'uso corrente di laboratorio una eccessiva precisione che si estenda oltre la terza cifra significativa è senz'altro sprecata. Una precisione effettiva dello 0,3 — 0,6% è più che sufficiente per garantire il successo di qualsiasi applicazione pratica.

Per facilitare la descrizione dello schema elettrico che daremo in seguito, faremo ora una descrizione stenografica del funzionamento dello strumento.

Le varie grandezze e le varie scale di cui lo strumento è dotato, sono trattate dagli stadi d'adattamento in modo che qualsiasi grandezza presente all'ingresso sia opportunamente trasformata nell'unica grandezza che lo strumento è capace di manipolare, ossia una tensione di valore variabile tra 0 ed 1 V. Sul visualizzatore vedremo infatti un certo numero di millesimi di volt, risultato della quantizzazione operata dall'oscillatore di orologio che appunto fornisce una frequenza di 1000 impulsi per la durata massima di funzionamento del contatore. In realtà per la durata totale del campionamento (mezzo secondo), l'orologio fornisce 50.000 impulsi circa dei quali soltanto mille sono utilizzati per la misura vera e propria, mentre gli altri sono destinati al campo dell'over-range, ossia ai valori che superano la capacità della scala, e che vengono indicati solo l'accensione di una lampada. Opportuni dispositivi provvedono a fissare sul visualizzatore il conteggio degli impulsi al momento della coincidenza della tensione di rampa con quella da misurare, ed a mantenere tale lettura fino a che un altro ciclo sarà completato ed avremo a disposizione un altro valore che potrà essere uguale al precedente se la tensione da misurare non varierà, oppure diverso in caso contrario.

Vediamo in figura 1 come si comportano in pratica i vari elementi del circuito.

Il primo diagramma indica il comportamento dell'oscillatore a 2 Hz che determina l'intervallo delle letture, due al secondo. All'uscita di questo oscillatore avremo una successione di stati logici 0 ed 1. Alla fine di ciascun impulso di stato 1 scatterà un breve impulso di stato 1 agli ingressi di reset dei contatori (secondo diagramma) che metterà a zero le cifre del contatore.

In questo momento partiranno sia il contatore (terzo diagramma) che la rampa (quarto diagramma). Al momento della coincidenza della tensione di

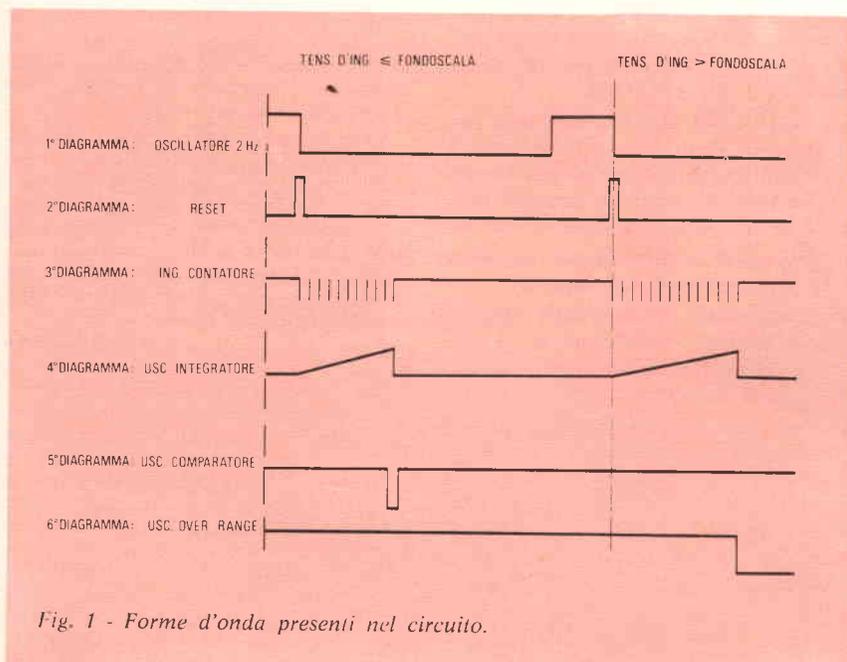



Fig. 1 - Forme d'onda presenti nel circuito.

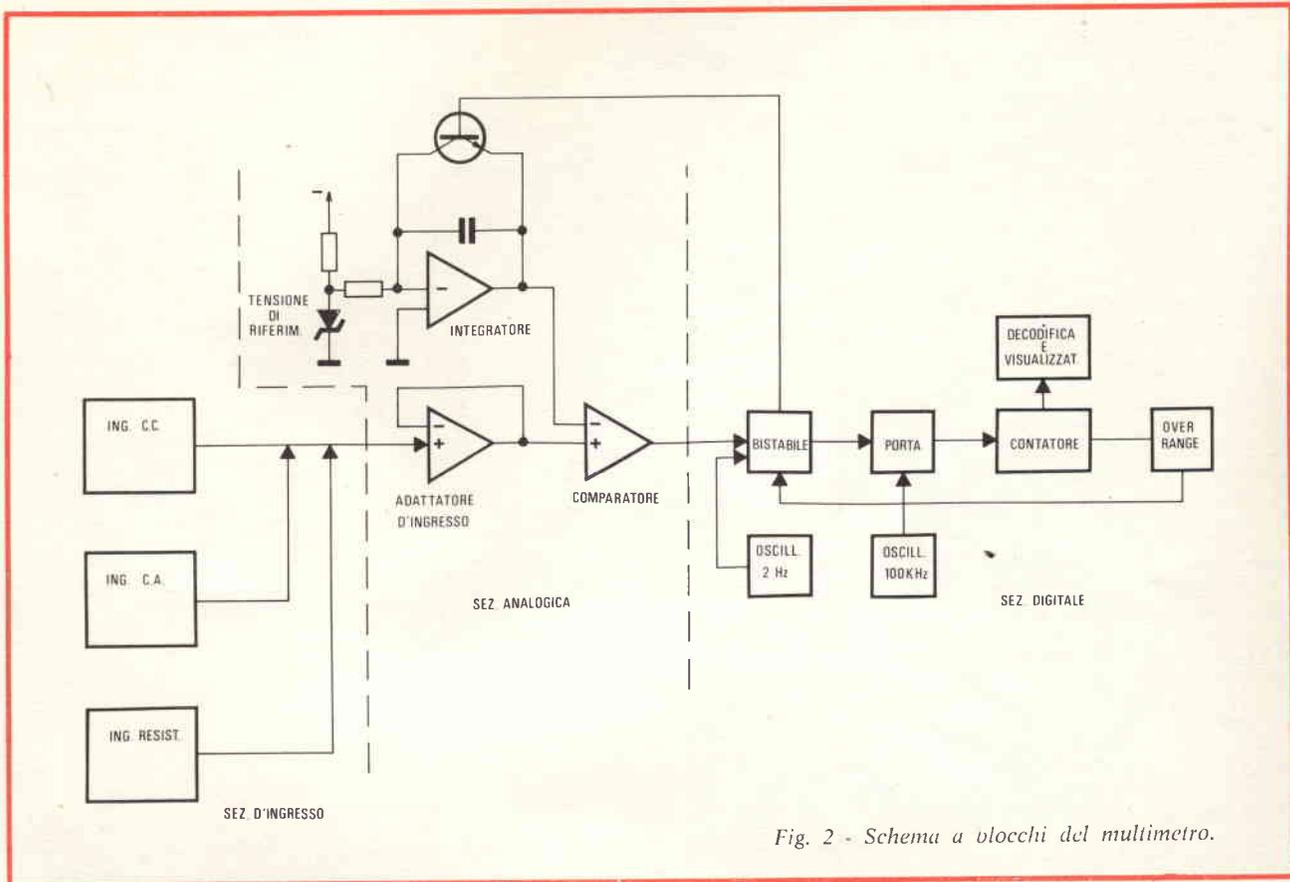



Fig. 2 - Schema a blocchi del multimetro.

rampa con quella da misurare, scatterà il comparatore che fornirà un breve impulso di stato 0 (quinto diagramma). Questo impulso determinerà la fermata del conteggio, che rimarrà sul display nel suo valore finale, e la chiusura della rampa con la predisposizione del dispositivo per una nuova misura.

Nel caso che la grandezza da misurare superi la capacità del contatore, non avremo l'impulso del comparatore, come si vede dalla sezione a destra dei diagrammi, mentre il dispositivo di over-range passerà allo stato 0 (sesto diagramma) provocando l'accensione della lampada apposita. In caso di over-range quindi avremo sul display l'indicazione 000 e si accenderà la lampada indicatrice della situazione.

La natura della grandezza indicata, si avrà, leggendo la posizione del selettore delle funzioni.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Con riferimento allo schema elettrico riportato al centro del depliant, e a fig. 2.

Dal punto di vista funzionale, si può dividere il circuito elettrico dello strumento in cinque blocchi distinti che esplicano ciascuno una funzione diversa, e che descriveremo separatamente.

1) Sezione d'ingresso
2) Sezione analogica
3) Sezione digitale
4) Sezione di commutazione
5) Alimentatore.

1) LA SEZIONE D'INGRESSO

Provvede a trasformare le varie grandezze che lo strumento è capace di manipolare nell'unica grandezza che è capace di misurare, ossia una tensione che può variare da 0 ad 1 V.

Si distingue per prima cosa una sezione a corrente continua ed una sezione a corrente alternata. Questa sezione trasforma la grandezza alternativa presentata ai morsetti d'ingresso in una tensione continua proporzionale al valore medio della tensione alternata. Infatti lo strumento vero e proprio è capace solo di manipolare tensioni continue.

Esiste anche una terza sezione destinata alla misura delle resistenze.

Misura delle tensioni e delle correnti alternate

La misura delle tensioni alternate viene effettuata applicando la tensione incognita, attraverso i morsetti di entrata ed il commutatore per l'impostazione del valore di fondo scala, al gate di Tr5. L'uso di un FET come elemento d'ingresso garantisce una elevata resistenza che, messa in parallelo ai punti di misura, altera in modo minimo le caratteristiche del dipolo ai cui capi si sviluppa la tensione da misurare, favorendo così una grande precisione della misura.

I diodi D7 e D8 posti sull'ingresso del FET Tr5 costituiscono una valida protezione contro i sovraccarichi.

Attraverso il condensatore C40 la tensione alternativa passa all'amplificatore operazionale IC12, che, insieme al FET Tr5 costituisce un amplificatore lineare a larga banda passante. Questo permette di eseguire misure con frequenze che vanno da 30 Hz a 30 kHz senza apprezzabile variazione del guadagno.

All'uscita di IC12 troviamo i due diodi D9 e D10 che raddrizzano il segnale fornendo una tensione pulsante proporzionale al valore medio della tensione alternata da misurare. Questo si deve al fatto che i due diodi D9 e D10 fanno anche parte dell'anello di reazione di IC12 in quanto sono collegati all'ingresso non invertente attraverso le resistenze R125, R126 ed R115. All'uscita dell'amplificatore troviamo due celle di filtro (R130-C60 ed R135-C65) destinate ad eliminare l'ondulazione residua.

Il segnale viene quindi trasmesso all'ingresso del convertitore A-D.

Il potenziometro P1 è destinato alla regolazione della tensione di sbilanciamento (offset) all'entrata di IC12, quindi serve a regolare la posizione di zero in corrente alternata.

Il potenziometro P2 manda a terra parte della tensione di reazione e quindi serve a regolare il guadagno dell'amplificatore operazionale. Con esso si regola quindi il fondo scala in corrente alternata.

Misura delle tensioni e delle correnti continue

Le tensioni continue sono presentate ad un partitore d'ingresso che provvede a mandare alla sezione di conversione una quota parte della tensione da misurare secondo il rapporto tra la tensione di fondo scala di quella portata e la tensione di un volt che lo strumento assorbe nei limiti della scala.

Le correnti continue sono fatte passare attraverso resistenze ai capi delle quali esse sviluppano una tensione di fondo scala di un volt.

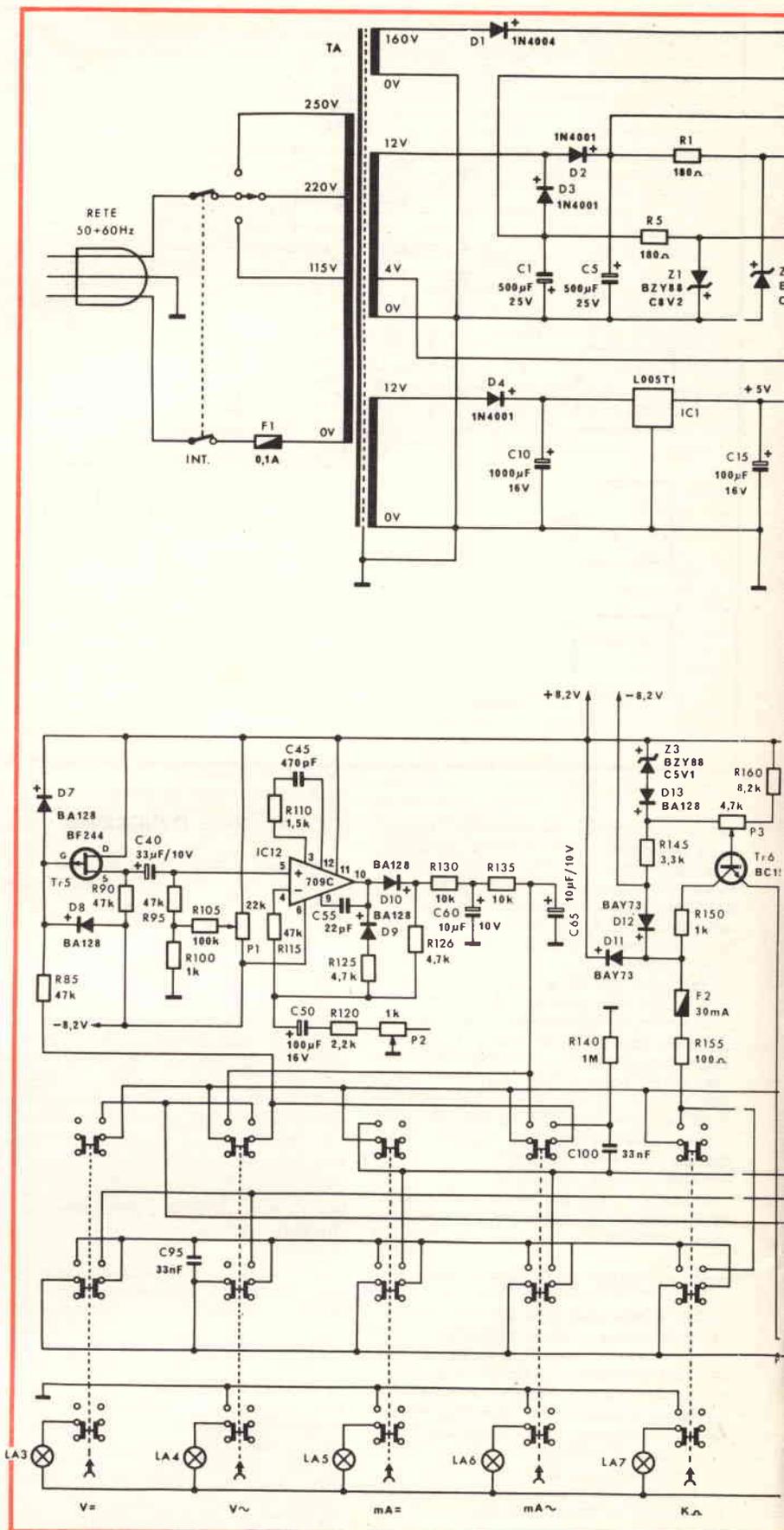
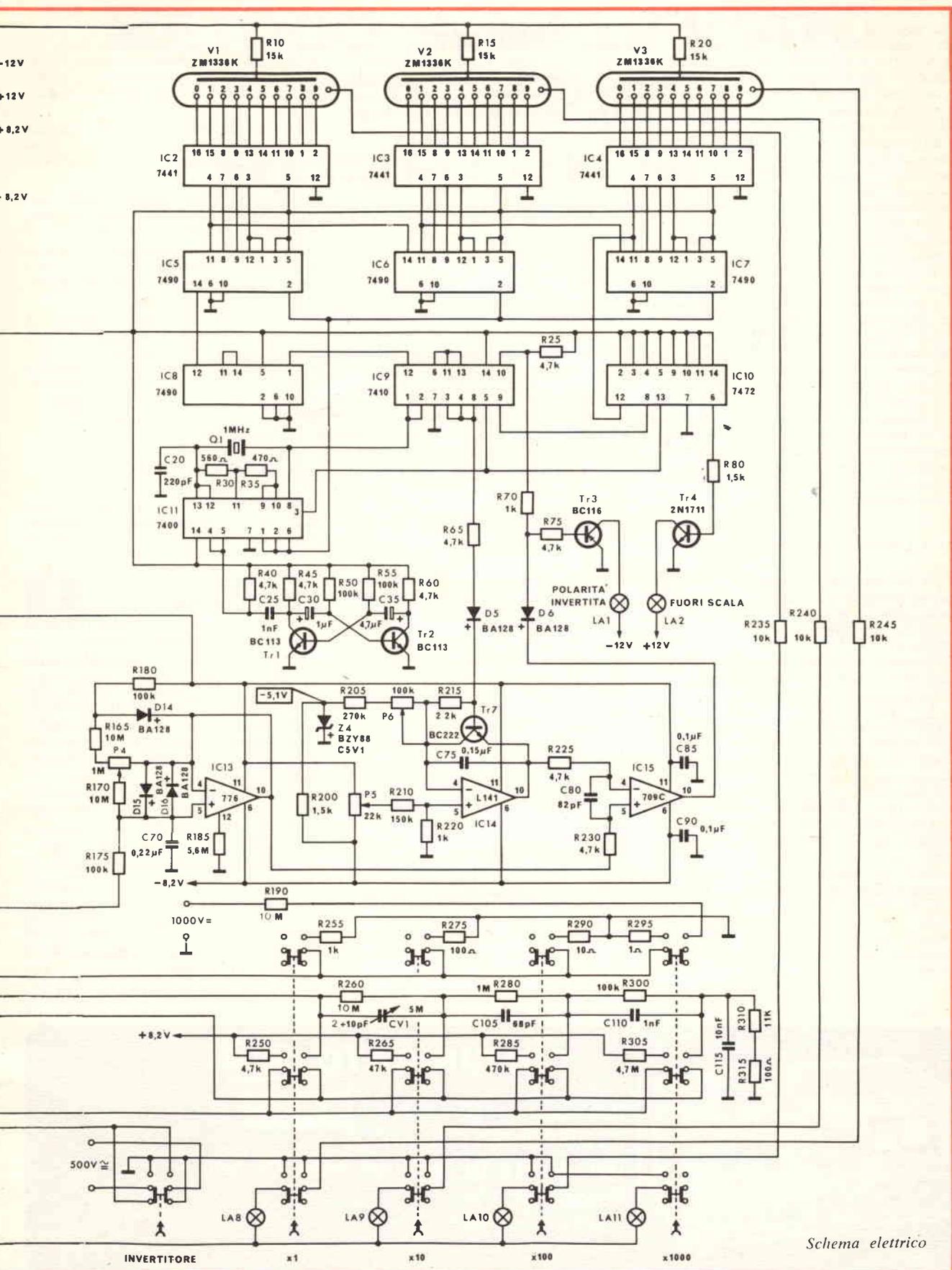
Misura dei resistori

Viene eseguita facendo uso del transistore Tr6 che funziona da generatore di corrente destinato a fornire una corrente che percorra il partitore. Questo partitore, formato dai resistori R250, R265, R285, R305, a seconda del valore di fondo scala, dalla resistenza incognita e dal transistore Tr6 che serve a mantenere costante la corrente e quindi le cadute ai capi delle resistenze che formano il partitore. Naturalmente per ogni valore di fondo scala dovremo avere ai capi della resistenza incognita la solita tensione di 1 V max, che manderemo al convertitore A-D. La corrente che percorre il partitore è determinata dal valore della polarizzazione di base di Tr6 che è regolabile per mezzo del potenziometro P3, che servirà ad effettuare la taratura della scala delle resistenze. Per la polarizzazione si utilizza una parte della caduta costante e compensata da D13, che si ha su Z3.

2) LA SEZIONE ANALOGICA

Ad opera della sezione d'ingresso, i vari tipi di segnali che possiamo presentare ai morsetti di misura, sono ridotti all'unica grandezza che possiamo presentare all'ingresso della sezione analogica, ossia una tensione che può variare da 0 ad 1 V. Tale segnale viene presentato all'ingresso del circuito integrato operazionale IC 13. Questo amplificatore ha un guadagno di tensione unitario, e serve soltanto ad adattare l'impedenza di entrata molto elevata a quella di uscita molto piccola. In altre parole si tratta di un amplificatore di corrente, provvisto di un circuito di compensazione all'ingresso (P4), per cui si può ridurre la corrente d'ingresso fino a valori bassissimi (minori di 10 nA). In questo modo si ha la certezza di influenzare solo in maniera trascurabile la misura.

All'ingresso troviamo anche i due diodi D15 e D16 con il compito di limitazione dei sovraccarichi.

Il segnale in uscita da IC 13, di tensione uguale a quello di entrata, viene applicato ad uno degli ingressi di IC 15 che è un comparatore, ossia esegue il confronto tra i segnali che arrivano ai due ingressi, invertendo bruscamente la polarità in uscita quando cambia il segno della differenza dei due segnali all'entrata. Praticamente tutti gli amplificatori operazionali fatti funzionare in netta saturazione possono funzionare da comparatori. L'importante è ottenere

Schema elettrico

una elevata velocità di commutazione, che equivale in altre parole ad una larga banda passante.

All'altro terminale di entrata del comparatore viene applicato un segnale triangolare proveniente dal circuito integratore formato da IC 14. Questo amplificatore ha un condensatore (C75) in contro-reazione, quindi fornisce in uscita onde triangolari ottenute da onde rettangolari in entrata. Per il taglio verticale del triangolo alla fine dell'integrazione vediamo nell'anello di contro-reazione anche il transistore Tr7 che è interdetto durante la rampa e passa in conduzione alla fine di questa.

Il valore della pendenza della rampa deve essere rigorosamente costante e proporzionale alla tensione di riferimento data dallo zener Z4. Importante perciò è anche l'ottima qualità e stabilità del condensatore C75.

Quindi in conclusione all'uscita della sezione analogica avremo un impulso dal comparatore se la grandezza rientra nel campo di misura e nessun segnale se la grandezza misurata lo supera. Il segnale del comparatore sarà emesso dopo un tempo dall'inizio dell'integrazione proporzionale al valore della tensione misurata.

3) LA SEZIONE DIGITALE

Si distingue dalla precedente in quanto nei diversi punti del circuito i segnali non possono assumere che due valori distinti, non importa quali, che chiameremo 0 ed 1.

Quindi, dall'uscita del comparatore in poi, non avremo più grandezze elettriche variabili con continuità.

Lo scopo del circuito logico è quello di generare una serie di impulsi e di contare quanti di questi impulsi avvengono tra l'inizio della misura e lo scatto del comparatore. La misura viene ripetuta ad intervalli di mezzo secondo per rendersi conto della variazione che subisce nel tempo la grandezza in esame. Per l'analisi del circuito basterà esaminare una sola misura, tenendo conto che la cadenza di ripetizione è data dal multivibratore formato da Tr1 e Tr2. La precisione della frequenza di questo circuito non influenza la precisione della misura, tutt'al più provocherà leggere variazioni inavvertibili della cadenza di ripetizione.

Il generatore degli impulsi deve avere invece una frequenza rigorosamente costante nel tempo, anche se non ha molta importanza il valore assoluto di questa frequenza. Per questo non sono stati previsti comandi per la centratura della frequenza che, come è noto, per un quarzo può subire piccole variazioni intorno al valore nominale, dipendenti dalle caratteristiche reattive del circuito. Il circuito generatore degli impulsi di conteggio è costruito facendo uso di due delle quattro porte NAND di cui è dotato IC 11. Il quarzo rende stabile nel tempo la frequenza dell'oscillazione, garantendo la costanza della precisione dello strumento. Infatti, per esempio, una variazione in più della frequenza dell'1% porterebbe il contatore a mostrare 1010 impulsi anziché 1000 al fondo scala.

La frequenza del quarzo è di 1 MHz, troppo elevata per i nostri scopi. Quindi gli impulsi dell'oscillatore vengono mandati ad un divisore per 10 formato dal circuito integrato IC8, che è un contatore decimale codificato. Il terminale corrispondente alla cifra binaria di peso 8 emetterà un impulso per ogni dieci impulsi presentati all'ingresso di conteggio.

Il contatore vero e proprio è formato dai circuiti integrati IC5, IC6 ed IC7. Durante il conteggio gli stati successivamente assunti dai contatori vengono visualizzati dai «nixie» alimentati attraverso le decodifiche BCD-decimali, IC2, IC3, IC4, ma in pratica la successione delle cifre è così rapida da non essere avvertibile dall'occhio. Al termine del conteggio il contatore viene bloccato e l'ultima cifra apparsa resta fissa sul visualizzatore per tutta la restante durata del ciclo di misura. Se per caso la grandezza è superiore al fondo scala, ad un certo punto il contatore passerà dalla cifra 999 alla cifra 000 provocando l'emissione di un impulso che farà scattare il dispositivo di segnalazione dell'over-range. Il transistore Tr4 eleva il livello di potenza da quello del segnale logico a quello necessario per l'accensione della lampada.

Il convertitore analogico-digitale scelto per questo multimetro è un dispositivo polarizzato. Se la polarità è invertita il contatore non parte e si accende la lampada di segnalazione comandata dall'uscita del comparatore per mezzo del transistore Tr3.

4) SEZIONE DI COMMUTAZIONE

E' divisa in due parti principali. La prima realizza le interconnessioni tra le varie sezioni che compongono il multimetro in modo da realizzare le funzioni richieste.

La seconda introduce i vari elementi resistivi destinati a riportare le varie portate alla tensione di 1 V che lo strumento accetta.

Le portate amperometriche sono ottenute con l'inserzione a scelta dei resistori R225, R275, R290, R295.

Le portate voltmetriche sono ottenute utilizzando in maniera diversa il partitore formato da R260, R280, R300, R310 + R315.

I vari condensatori che si vedono sul partitore voltmetrico servono a compensare la rete in frequenza, per allargare la banda passante. Il fusibile F2 protegge lo strumento da eventuali sovraccarichi che si dovessero verificare durante la misura delle resistenze.

5) L'ALIMENTATORE

Il raddrizzatore che fornisce la tensione ai tubi visualizzatori è costituito semplicemente dal diodo D1 in serie al circuito, che effettua il raddrizzamento su una sola semionda.

Una seconda sezione dell'alimentatore è dedicata alla sezione analogica e la stabilizzazione della tensione avviene mediante i gruppi R5-Z1 ed R1-Z2.

Una terza sezione dell'alimentatore provvede a dare corrente alla sezione logica. La stabilizzazione avviene mediante il circuito integrato IC1 che svolge da solo tutte le funzioni di un regolatore serie fornendo all'uscita una tensione costante ed indipendente dal carico.

L'entrata della rete può avvenire su una tensione a scelta tra tre a seconda della tensione disponibile.

Questo apparecchio fa parte della produzione AMTRON ed è reperibile solo già montato con la sigla UK 422 W presso tutti i punti di vendita GBC e i migliori rivenditori.

COMUNICATO AMTRON

PRESSO TUTTE LE SEDI G.B.C. italiana
E' DISPONIBILE IL KIT
DEL PONTE DI MISURA R-C-L UK 580/S
Precisione 1%

Misure delle resistenze: 0,1 Ω ÷ 1 MΩ; Misure delle induttanze: 10 μH ÷ 100 H
Misure delle capacità: 5 pF ÷ 100 μF; Alimentazione: 125 ÷ 250 Vc.a. - 50/60 Hz

METODO SEMPLIFICATO PER MISURE SU IMPIANTI HI-FI

a cura di I. WILSON

La qualità di riproduzione sonora di un impianto Hi-Fi, come è noto, dipende sensibilmente dal locale. Troppo di frequente il risultato finale è determinato più dalle qualità acustiche del locale, ove l'impianto è installato, che dalla apparecchiatura di riproduzione. Il presente articolo che prende lo spunto da una nota apparsa su Funkschau di dicembre n. 26, descrive un obiettivo procedimento di misure eseguite in loco, che fornisce quasi gli stessi risulati di una prova soggettiva di ascolto. Le ricerche furono eseguite dall'ingegnere Hennig Moller con l'appoggio della ditta Bruel & Kjaer in Danimarca.

I componenti per impianti civili ad alta fedeltà, hanno raggiunto oggi una qualità standard, che può garantire un elevato piacere di ascolto anche in casa propria. Ma, come insegna la pratica, di frequente la qualità riscontrata in casa si scosta considerevolmente da quella che si era apprezzata prima presso il fornitore e che era stata determinante per l'acquisto di quella data apparecchiatura. Le cause di ciò sono di varia natura e si deve distinguere fra cause insite nel complesso di riproduzione e quelle estranee a questo. Dalle Norme Din 45 500 sono fissate le prestazioni minime e sono indicati i procedimenti di misura a cui si devono attenere i fabbricanti di apparecchi Hi-Fi; per lo più questi valori oggi vengono anche superati. Tutti questi procedimenti di misure non possono però tener conto delle particolari condizioni acustiche a cui sono soggetti gli altoparlanti, presso l'acquirente, i quali sono fortemente influenzati dalle qualità acustiche dell'ambiente. E' noto, per esempio, come la tensione di uscita di un circuito elettrico è dipendente dal carico applicato, analogamente un sistema acustico (altoparlante) è dipendente dal suo carico acustico, cioè dall'ambiente di riproduzione. Qualora un fabbricante regoli i suoi altoparlanti secondo le misurazioni normative in locale antiriverberante, egli può vendere un trasduttore ideale e rimettersi al cliente per l'adattamento del suo locale all'altoparlante; egli può facilitare la cosa al cliente fornendo pure un circuito di correzione, ma con ciò non può ottenersi un risultato ottimale. Questo è possibile solo con una obiettiva misura nel locale di ascolto della sua abitazione e nelle dominanti condizioni dell'ascolto. Tali misurazioni però erano per la maggior parte dei casi difficoltose e possibili solo con un rilevante impiego di strumenti. Superare questi problemi fu lo scopo delle ricerche di Moller. Esse hanno come fine di riuscire a trovare un obiettivo procedimento di misura, applicabile in pari grado al commerciante e all'utente; conciliare il locale di riproduzione e la sensazione soggettiva e con ciò fornire valori riproducibili corrispondenti ai soggettivi giudizi. Mol-

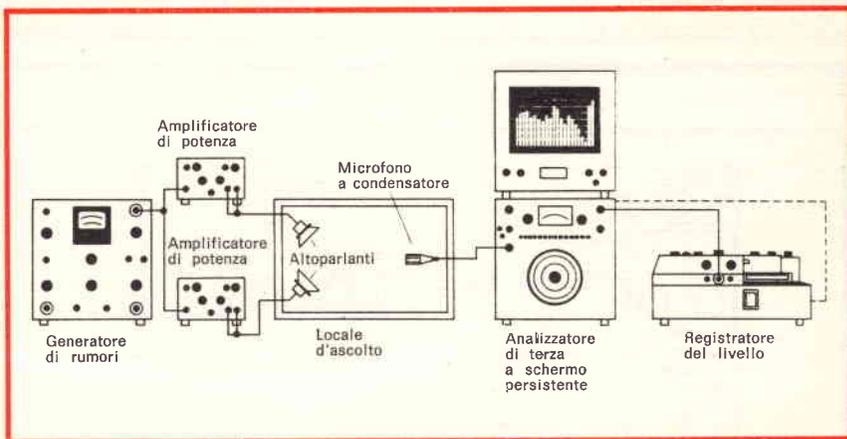



Fig. 1 - Disposizione degli apparecchi per la misura dell'andamento di frequenza con rumore rosa larga banda di 20 Hz sino 20 KHz e selettiva ricezione nel filtro di terza, inserito in parallelo. Il risultato si può direttamente osservare come diagramma a colonne verticali sullo schermo persistente dell'analizzatore di terza.

ler poté basarsi per il suo lavoro su ricerche che furono eseguite negli ultimi tempi in vari luoghi: così in Danimarca, nell'ambito delle ricerche su altoparlanti, da cui ricavò l'esistenza di rapporti fra misure obiettive e giudizi soggettivi. Furono applicati tutti i procedimenti di misura immaginabili e la fondamentale cognizione risultante fu la misura dell'andamento della curva di frequenza effettuata con rumori rosa di terza, concordante nel miglior modo possibile con giudizi soggettivi, ricavati parallelamente mediante «test» su diverse persone. La figura 1 mostra una installazione per misure da cui è possibile ricavare l'andamento della curva di frequenza nel locale di ascolto e osservarla sullo schermo a traccia persistente dell'analizzatore di terza.

RUMORI BIANCHI E RUMORI ROSA

L'impiego di rumori anziché del normale segnale sinusoidale è motivato da varie ragioni. Nella misura con segnale sinusoidale alle diverse frequenze, la relativa curva di risposta si presenta ricca di picchi, causati dalla fitta successione delle sovrapposte risonanze del locale. Queste singole risonanze tuttavia, di regola non vengono percepite nell'ascolto di musica poiché l'udito, riguardo alla percezione della intensità del suono, suddivide la potenza sonora su determinate bande di frequenza, che possiedono approssimativamente l'estensione di una terza. Una tale suddivisione si può riprodurre mediante la misurazione con rumori nelle bande di terza. Il rumore bianco contiene tutte le frequenze con ampiezza costante, a spettro continuo. Ma i filtri di terza hanno in percentuale una costante larghezza di banda in cui gli intervalli del centro delle frequenze vicine ammontano rispettivamente a una terza esatta.

Le larghezze di banda assolute e con ciò la potenza ricevuta, crescono pertanto linearmente con la frequenza. Poiché la tensione del rumore bianco è proporzionale alla radice quadrata della larghezza di banda, la necessaria correzione di tensione ammonta a −10 dB/decade pari a −3 dB/ottava. Il rumore bianco in tal modo classificato viene indicato come rumore rosa. Esso fornisce in un filtro di terza un livello costante di tensione su il totale campo di frequenze, inoltre corrisponde la distribuzione di frequenze più di quella esistente nella normale musica.

Se viene emesso il rumore rosa a larga banda e si misura il livello di terza, oppure se viceversa si diffonde rumore rosa di terza e si misura linearmente (vedi Fig. 2), è di secondaria importanza; nei risultati di misura non vi è da constatare alcuna differenza. E' anche possibile emettere rumori di terza e misurare in bande di terza: con questo viene garantito un rapporto ottimale segnale-disturbo.

Fig. 2 - Disposizione degli apparecchi per la misura della curva di frequenza con rumori rosa di terza e ricezione lineare. La curva di frequenza viene rilevata dal registratore di livello.

UN METODO DI MISURA SEMPLIFICATO

Qui entra in giuoco Moller con le sue ricerche. L'idea base era di registrare in precedenza il segnale di prova, in modo da poter rinunciare ai costosi apparecchi. Da queste ricerche risultò la straordinaria constazione che con mezzi molto semplici si potevano rilevare e correggere i più essenziali difetti di un impianto Hi-Fi in un determinato locale. Egli si servì di un registratore a nastro su cui in precedenza furono incisi rumori rosa di terza. La fig. 3 mostra schematicamente il semplice metodo di prova, che raffrontato con la fig. 2 esprime chiaramente l'idea di Moller. Cioè il generatore di rumore e il gruppo filtro di terza della fig. 2 sono sostituiti, nella parte di trasmissione, da un segnale di prova in precedenza inciso (registratore a nastro oppure disco), dal lato di ricezione al po-

Fig. 3 - Il semplificato sistema di misura con nastro o disco. I risultati sono riportati a mano.

sto del microfono e relativo amplificatore di misura, subentra un indicatore di livello acustico, la cui segnalazione viene manualmente annotata. Tutto è semplificato, oltre alla incisione sul disco è necessario solo un semplice apparecchio: un indicatore di livello di pressione acustica.

Il procedimento della misura è egualmente semplice. I segnali di prova, incisi in precedenza sul nastro o sul disco, vengono trasmessi tramite un amplificatore all'altoparlante che li diffonde nel locale, la misurazione si effettua sul misuratore di livello acustico che si deve trovare esattamente nella posizione dell'ascoltatore. Il nastro o il disco forniscono rumori rosa di terza (—3 dB/ottava) con frequenze centrali secondo norme Din 45652 b. Ogni banda di terza ricevuta provoca sul misuratore di pressione acustica una determinata deviazione corrispondente al livello nel posto di ascolto. Questi valori vengono annotati e riportati a punti su di un foglio stampato a reticolo per la frequenza, la linea di unione fra i punti forma una curva che rappresenta l'andamento totale in frequenza dell'impianto di trasmissione compreso il locale di audizione.

COME DEVE PRESENTARSI LA CURVA DI FREQUENZA?

La curva ideale di un impianto di riproduzione sonora Hi-Fi è approssimativamente lineare e orizzontale, sale un po' alle basse frequenze e cala leggermente sulle alte. La curva ottimale che dovrebbe risultare con l'impiego dei rumori rosa di terza è riportata a fig. 4. Con questa viene ottenuta la più naturalmente fedele riproduzione della maggior parte delle incisioni dei dischi esistenti sul mercato.

Nel grafico di fig. 5 è riportata la curva ricavata, secondo il citato semplice metodo, con un altoparlante di media qualità; si può chiaramente rilevare quali campi sonori vengono riprodotti. L'importante però è che l'altoparlante con la migliore curva, cioè conforme nel miglior modo alla fig. 4, venga indicato anche da un gruppo di ascoltatori come il migliore altoparlante. Si può pertanto in modo semplice misurare quale impianto si adatta meglio ad un dato ambiente o come può venire ottimamente a questo adattato.

Per la ricerca stessa inoltre furono intraprese misurazioni con 5 box di altoparlanti di marca diversa, in tre locali diversi. Negli stessi locali furono pure ricavati giudizi soggettivi mediante «test» da parte di cinque persone esperte nel ramo; gli altoparlanti erano stati occultati dietro un telo, in modo che gli esperti non potevano constatare di quale marca fossero quelli da loro indicati come i migliori.

Valorizzazione delle misure

Sarebbe troppo lungo intrattenersi su tutti i risultati delle misure e della loro valorizzazione, alcuni devono senza dubbio avvalorare la efficacia e la forza di asserzione di questo semplice metodo di misura.

La fig. 6 riporta le curve misurate in tre locali di prova relative al miglior altoparlante. Naturalmente per tutte le curve si tratta dello stesso altoparlante, che fu alimentato con lo stesso segnale lineare in tutti i tre locali. Si può in modo evidente dimostrare l'influenza del locale stesso, cioè l'altoparlante nel locale 1 dà un ottimo risultato mentre nel locale 3 è molto scadente. In questo tipo di locale un diverso altoparlante darebbe un miglior risultato. Dalle curve di tutti gli altoparlanti si ricavò in definitiva la seguente serie di preferenze:

locale	altoparlanti
R1	L1, L2, L4, L3, L5
R2	L1, L2, L4, L3, L5
R3	L2, L4, L5, L1, L3

cioè nel locale 1 l'altoparlante migliore è contrassegnato L1, secondo nell'ordine è L2 e così via.

Alle misurazioni furono confrontati i «test» di ascolto.

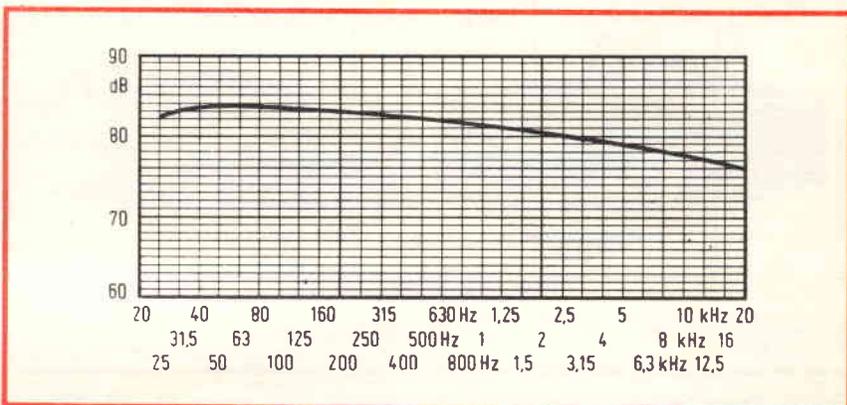



Fig. 4 - Curva ideale per un impianto Hi-Fi nelle misure con rumori rosa di terza.

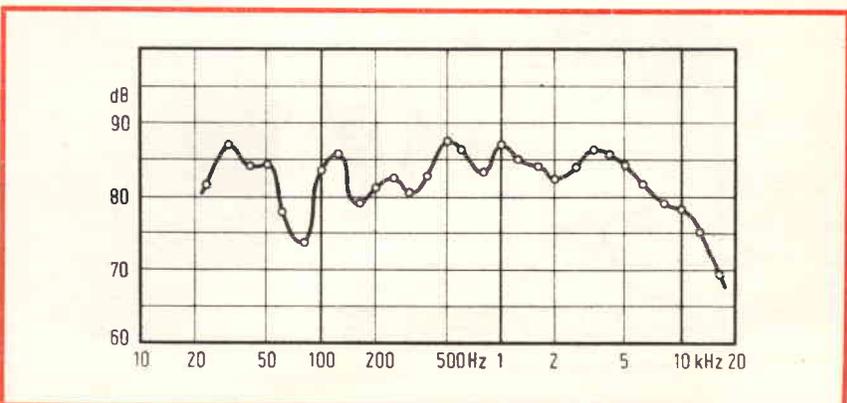



Fig. 5 - Curva della resa di un altoparlante di media qualità misurata secondo la Fig. 3.

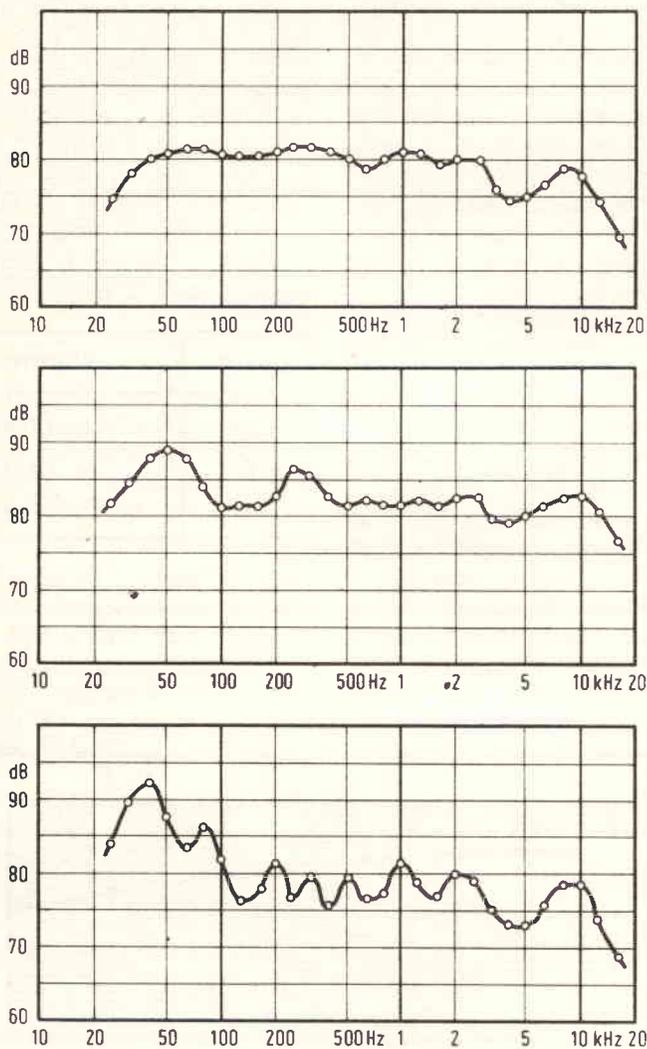



Fig. 6 - Curve dell'altoparlante L1 ricavate nei locali di prova R1, R2, R3.

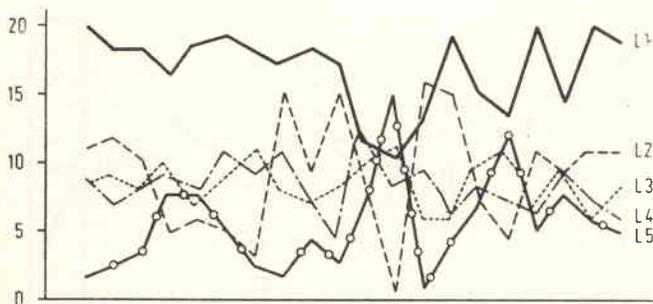



Fig. 7 - Numero di volte con cui i singoli altoparlanti, in base ai dati criteri furono giudicati migliori nel confronto a coppie.

Tutti gli altoparlanti erano regolati mediante speciale circuito su un eguale livello. Questi «test» furono eseguiti come prova di confronto a due a due e la persona incaricata della prova poteva, mediante un commutatore, scegliere quale dei due voleva ascoltare in un determinato momento. Ogni persona incaricata del «test» ricevette un formulario, sul quale erano riportate 35 diverse prove di qualità e doveva, in base ad ogni qualità elencata, indicare quale dei due altoparlanti meglio la soddisfava e precisamente secondo il seguente codice:

1 = L1 soddisfa quella qualità nel miglior modo

2 = L2 soddisfa quella qualità nel miglior modo

3 = ambedue gli altoparlanti soddisfano egualmente quella qualità

4 = nessuno dei due altoparlanti soddisfa quella qualità.

Con cinque altoparlanti, cinque persone a giudicare, tre locali e 35 diverse voci di qualità, furono perciò complessivamente effettuati (4+3+2+1)x5x3x35 = 5250 confronti a coppie. Per tutte le prove di confronto sono stati eseguiti sei brani di musica.

I risultati sono rappresentati dalle curve di fig. 7 e fig. 8.

In fig. 7 è indicato quante volte ai singoli altoparlanti furono assegnate le più importanti delle qualità riportate sul questionario (qui nel locale R1). Le tre curve di fig. 8 indicano quante volte un altoparlante, in ogni locale, fu generalmente giudicato migliore dell'altoparlante con cui era stato confrontato. Anche qui si dimostra chiaramente la già menzionata influenza del locale. I giudizi sull'altoparlante L1 variano per esempio di quasi il 100% e L4 nel locale R1 è giudicato essenzialmente peggiore che nei restanti locali. Ciò per esempio sarebbe di importanza per un cliente che in un negozio specializzato si fa sottoporre a prova questi cinque altoparlanti in un locale del tipo R1; a prescindere dal prezzo, egli si sarebbe probabilmente deciso per L1. In casa propria risulta poi che il suo locale di soggiorno (locale di ascolto) corrisponde al tipo R3; il risultato con L1 non è

soddisfacente, egli avrebbe dovuto acquistare L4.

Secondo le curve risulta la seguente serie di preferenze:

locale	altoparlanti
R1	L1, L2, L4, L3, L5
R2	L1, L4, L2, L3, L5
R3	L4, L2, L1, L3, L5

Si paragonino i risultati delle misure con quelli dei «test» di ascolto; si può constatare una larga concordanza, unica differenza essenziale è che L5 nel locale R3 secondo le misurazioni fu assegnato al terzo posto, mentre secondo i «test» di ascolto si trova soltanto al quinto. Nel locale R2 è difficile dire quale sia migliore fra L2 e L4; ciò vale sia nei risultati delle misure che dei «test» di ascolto.

Per regolarità bisogna infine dire che questo semplice metodo di misurazioni non può rilevare tutti i difetti di un impianto. Innanzi tutto, dove interessa avere risultati esatti, come per esempio per studi di incisione, sale di concerti, locali di regia per trasmissioni radio e TV ecc. è necessario applicare più impegnativi procedimenti di misure professionali, come è stato accennato all'inizio dell'articolo. Per gli appassionati di musica che volessero verificare il proprio impianto domestico, il semplice sistema proposto è sufficiente. Misure obiettive devono, nei risultati principali, concordare con i giudizi soggettivi, a mezzo «test» di ascolto. Ciò non si avvera invece con i classici metodi di misura poiché le prove con un segnale sinusoidale a frequenze variabili in locale antiriverberante, curve direzionali, misure del fattore di distorsione a diverse frequenze o misure della intermodulazione secondo le conosciute norme, sia con frequenze discrete che variabili in continuità, non dicono la stessa cosa purtroppo, rispetto alle prove di ascolto, quando si tratta di altoparlanti. Pertanto era necessario sperimentare percorrendo altre vie, cosa che è stata fatta mediante le ricerche di Moller.

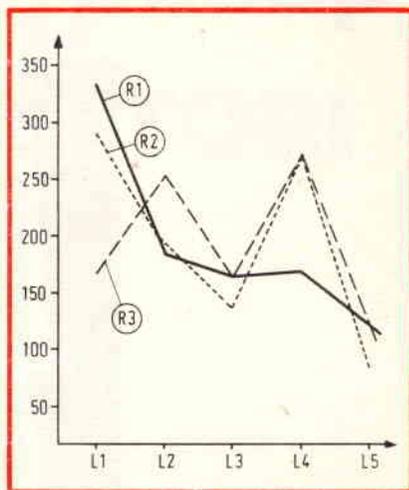



Fig. 8 - Le curve indicano quante volte un altoparlante nei diversi locali di prova fu soggettivamente giudicato migliore.

diffusore

Potenza: 120 Watt
Impedenza nominale: 4 Ω
Frequenza cross-over: 600 Hz - 5.000 Hz (12 db/ott)
Minima potenza richiesta: 30 Watt RMS
Massima potenza di lavoro: 250 Watt musicali
Risposta in frequenza: ± 5 dB 20 ÷ 20.000 Hz
Cassa a tenuta d'aria - mobile in legno rifinito a mano nero ebano.
Peso lordo 45 kg
Prezzo di fabbrica L. 420.000

auditorium 1000 **auditorium 1800**

preamplifier

Alimentazione: A 1800 - 75 V DC
Risposta in frequenza: ± 1 dB 10 ÷ 30.000 Hz
Distorsione < 0,2% da 10 ÷ 30.000 Hz
Rapporto S/N: < di 65 dB
Dimensioni: 52 x 15 x 41,6
Prezzo di fabbrica L. 645.000

final power

Potenza nominale: 400 + 400 RMS su 4 Ω
Distorsione armonica e d'intermodulazione: < dello 0,25%
Risposta in frequenza: 5 ÷ 35.000 Hz
Sensibilità: 200 mV Pu. max
Rapporto S/N: migliore di 110 dB
Dimensioni: 52 x 15 x 41,6
Prezzo di fabbrica L. 845.000

diffusore

Potenza: 50 Watt RMS
Impedenza nominale: 8 Ω
Minima potenza richiesta: 10 W RMS
Massima potenza di lavoro: 100 W RMS
Risposta in frequenza: da 40 ÷ 18.000 Hz ± 5 dB
Frequenza cross-over: 800 Hz - 5 kHz (12 dB/ott.)
Cassa a tenuta d'aria - mobile in legno rifinito a mano nero ebano
Peso lordo 40 lbs
Prezzo di fabbrica L. 142.000

RIGHI elettronica I - 47037 rimini - via del pino, 4 tel. 770009 - 771394

questi vanno protetti...

il sistema sicuro c'è!

Perché rinunciare a proteggere quanto ci appartiene quando il sistema sicuro c'è, a due passi da casa nostra... in uno degli oltre cento punti di vendita GBC in Italia.
Si tratta di un complesso antifurto elettronico, di facile installazione, che permette di proteggere con la massima sicurezza case, negozi, laboratori, stabili industriali ecc.
Il «cuore» del sistema è costituito da un antifurto elettronico il cui funzionamento è basato sul sistema di interruzione o alterazione di circuiti elettrici che va collegato ad appositi sensori posti su finestre, porte o dove meglio si crede.
L'antifurto funziona sempre... anche quando viene a mancare l'energia elettrica.
L'apertura di una porta, di una finestra o qualsiasi tentativo di effrazione viene tempestivamente segnalato a mezzo sirena.
Certo il sistema non garantisce la cattura dei malintenzionati ma la loro fuga «a mani vuote» si...
Perciò se possiedi qualche cosa che ti è caro fai un salto alla GBC e procuragli «una infallibile guardia del corpo».

- Antifurto elettronico da collegare agli appositi sensori utilizzabile anche come allarme antincendio ZA/0476-06
- Coppia contatti magnetici per porte e finestre GR/4950-00
- Contatto a vibrazione regolabile per segnalare qualsiasi tentativo di effrazione GR/4960-00
- Minisirena AC/5200
- Sirena di alta potenza AC/5210-00
- Contatto a vibrazione regolabile per porte, vetrate, contenitori, ecc. GR/4965-00

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI **G.B.C.** *italiana*

quarta parte

DIZIONARIO DEI SEMICONDUTTORI

a cura di G. Büscher - A. Wiegelmann - L. Cascianini

G

Gallium, elemento metallico con simbolo chimico Ga. I composti, e cioè l'arseniuro di gallio, l'antimoniuro di gallio e il fosfuro di gallio posseggono caratteristiche analoghe a quelle dei materiali semiconduttori. I suddetti composti vengono impiegati principalmente nella fabbricazione di dispositivi optoelettronici come L.E.D. (fig. 41) (=**L**ight **E**mitting **D**iodes), fotorivelatori (fig. 42) e fotoaccopiatori (fig. 43).

Gate o porta, elettrodo di controllo in un transistore a effetto di campo, in un tiristore o triac (vedi anche sotto transistore, tiristore e triac).

Germanio, elemento chimico con simbolo chimico Ge, semiconduttore. Viene ricavato dall'ossido di germanio che in natura esiste come germanite. I primi transistori erano fabbricati con questo materiale semiconduttore. Attualmente viene impiegato il silicio a causa della meno spiccata sensibilità alle variazioni di temperatura. Il germanio è tuttora impiegato nella fabbricazione di transistori per alte frequenze a motivo del più basso livello di rumore da esso prodotto. Ciò tende a migliorare il rapporto segnale/rumore in questi transistori.

Germanium «single crystal», terminologia inglese per indicare il germanio in forma di monocristallo (vedi anche sotto monocristallo). In fig. 44 sono riportate alcune configurazioni di monocristalli di germanio correntemente impiegate nella fabbricazione di dispositivi a semiconduttore.

Giunzione p-n, superficie di separazione tra una zona di materiale semiconduttore di tipo **p** ed una di tipo **n** (fig. 45 a sinistra). All'atto della formazione della giunzione (fig. 45 a destra), gli elettroni presenti nella zona **n** diffondono verso la zona **p** e i buchi presenti nella zona **p** diffondono verso la zona **n**, lasciando in entrambi i casi ioni **positivi** immobili (ioni donatori) nella zona **n**, e ioni **negativi** immobili (ioni accettori) nella zona **p**. A diffusione ultimata, si sarà formato un campo elettrico (zona di svuotamento in figura 45 a destra) che impedirà agli elettroni di andare nella zona **p** e ai buchi di andare nella zona **n**. Questo campo elettrico (rappresentato in figura mediante una batteria) terrà quindi lontano dalla giunzione entrambi i tipi di cariche mobili producendo su entrambi i lati della giunzione «zone svuotate» di cariche mobili (la cosiddetta depletion region) nella quale saranno presenti solo ioni immobili nelle due polarità.

Fig. 42 - Alcuni tipi di fotorivelatori Philips.

Fig. 41 - I diodi L.E.D. capaci di emettere luce quando la loro giunzione è attraversata da una corrente diretta, sono fatti essenzialmente con composti di gallio come l'arseniuro di gallio (GaAs), fosfuro di gallio (Gap) ecc.

Fig. 43 - I fotoaccoppiatori incorporano in uno stesso contenitore un diodo L.E.D. ed un fotorivelatore. Vengono impiegati quando si desideri realizzare il massimo isolamento tra sorgente di pilotaggio e circuito da controllare.

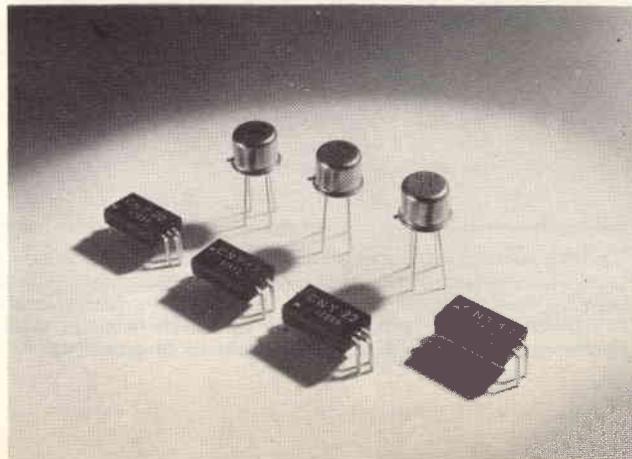
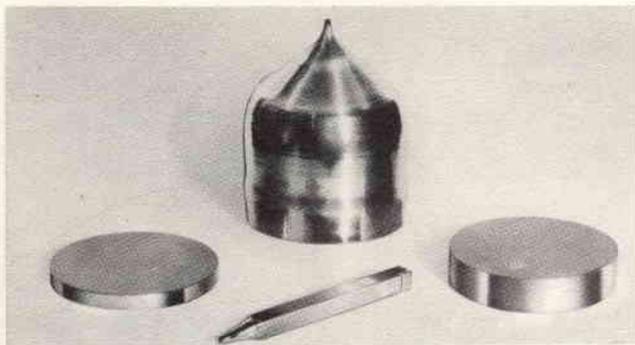



Fig. 44 - Configurazioni nelle quali può presentarsi il germanio monocristallino usato per la fabbricazione di componenti come transistori, diodi ecc.

Un campo elettrico esterno della **stessa polarità** di quello formato in seguito alla diffusione delle cariche (prodotto, come indicato in figura, da una batteria), aumenterà ulteriormente le dimensioni della zona di svuotamento (polarizzazione inversa), come appunto indicato in fig. 46 a sinistra.
Un campo elettrico esterno di **polarità opposta** a quello formato in seguito alla diffusione delle cariche (prodotto anch'esso da una batteria), ridurrà lo spessore della zona di svuotamento (vedi fig. 46 a destra), favorendo in questo modo il transito delle cariche attraverso la giunzione (polarizzazione diretta).
Diremo pertanto che una giunzione **p-n** è polarizzata in senso diretto (e quindi lascerà passare le cariche) quando alla zona **p** verrà applicato il (+) della batteria e il (−) alla zona **n**; viceversa, diremo che una giunzione **p-n** è polarizzata in senso inverso (e quindi non lascerà passare praticamente nessuna corrente) quando alla zona **p** verrà applicato il (−) e alla zona **n** il (+) della batteria. Nel primo caso, la polarizzazione diretta annulla il campo elettrostatico ai lati della giunzione, e di conseguenza anche la zona di svuotamento (fig. 46 a destra); nel secondo caso, la polarizzazione inversa tende a rinforzare detto campo, e di conseguenza ad allargare la zona svuotata di cariche mobili (fig. 46 a sinistra).
Questo comportamento della giunzione **p-n** nei confronti dei due tipi di polarizzazione viene sfruttato per raddrizzare correnti alternate di qualsiasi valore di frequenza. Lo spessore di una giunzione **p-n** è dell'ordine di qualche millesimo di mm (micron).

Gridistor, particolare tipo di transistore ad effetto di campo. Vedi sotto transistore.

H

Hall (generatore di Hall), il funzionamento del generatore di Hall si comprende facilmente se si tiene presente l'**effetto Hall** (così chiamato dal suo scopritore, il fisico americano Hall). Con riferimento alla fig. 47, se si pone una lamina metallica perpendicolare alla direzione delle linee di forza di un campo magnetico, e se in tale lamina si fa circolare una corrente elettrica, si produrrà ortogonalmente alla direzione della corrente, sugli opposti lati della lamina, una differenza di potenziale chiamata appunto **tensione di Hall**, la cui entità dipenderà dall'intensità sia del campo magnetico sia della corrente elettrica circolare nella lamina stessa.
L'effetto Hall è poco evidente se la lamina è di metallo; esso diventa invece molto appariscente se la lamina è di materiale semiconduttore.

germanio tipo P
germanio tipo N
ioni accettori
ioni donatori
Legenda
nucleo atomo germanio
ione accettore (negativo)
ione donatore (positivo)
buco (positivo)
elettroni in sovrappiù (negativi)
(A) CRISTALLI DI GERMANIO SEPARATI DI TIPO P E DI TIPO N
batteria equivalente alla carica spaziale
CRISTALLI DI GERMANIO DI TIPO P E DI TIPO N UNITI

Fig. 45 - (A sinistra); due pezzi di germanio rispettivamente di tipo P (e cioè con buchi liberi) e di tipo N (e cioè con elettroni liberi) prima della formazione della giunzione P/N. (A destra); diffusione delle cariche libere positive (buchi) e negative (elettroni) nei due pezzi di germanio e formazione di un campo elettrico (batteria) che terrà lontano dalla giunzione le rispettive cariche producendo la cosiddetta zona di svuotamento (depletion region) e diminuendo in questo modo ulteriormente la corrente di cariche attraverso la giunzione.

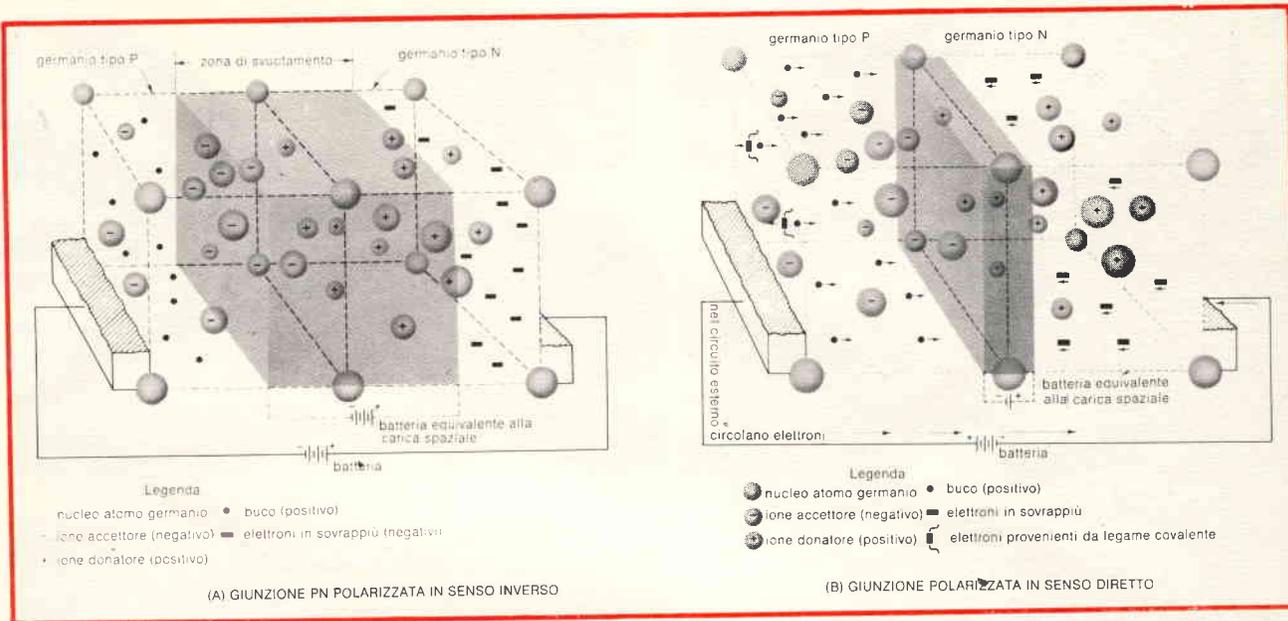



Fig. 46 - (A sinistra); giunzione p/n polarizzata in senso inverso. La polarità della batteria esterna tende ad aumentare le dimensioni della zona svuotata di cariche. (A destra); giunzione polarizzata in senso diretto. La polarità della batteria esterna tende a diminuire lo spessore della zona svuotata di cariche, incrementando in questo modo la corrente di cariche attraverso la giunzione.

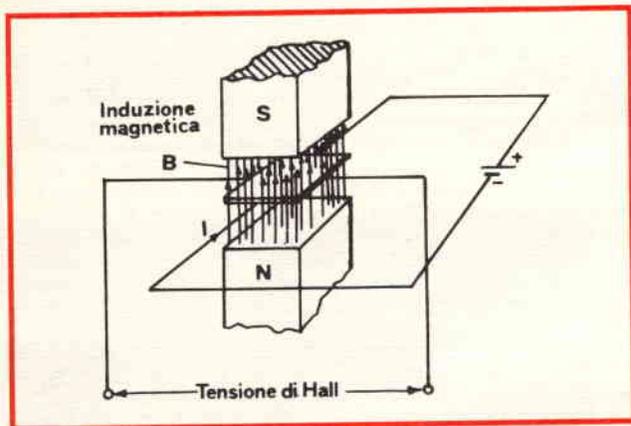



Fig. 47 - Schema indicante il principio di funzionamento di un generatore di Hall.

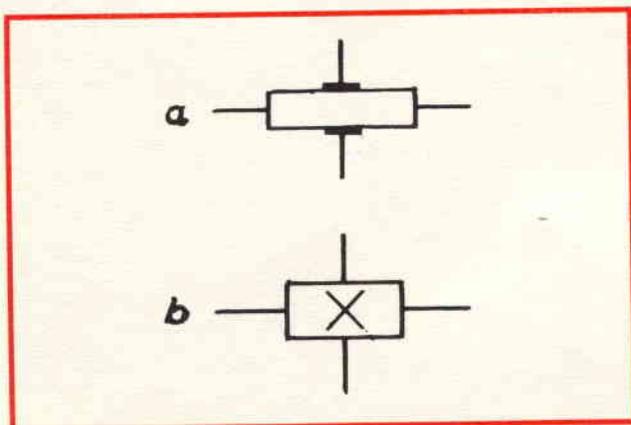



Fig. 48 - a) Simbolo non più usato per indicare un generatore di Hall; b) simbolo attualmente usato.

Lo spessore della lamina deve essere inferiore a 0,1 mm. I materiali semiconduttori usati per le lamine sono in prevalenza l'arseniuro e l'antimoniuro di indio oppure il fosfuro-arseniuro di indio.

I generatori di Hall vengono impiegati per misurare la intensità dei campi magnetici, come sonde magnetiche di regolazione e misura, come testine di controllo nei registratori a nastro, nei calcolatori elettronici ecc.

La fig. 48, in alto, indica il vecchio simbolo del generatore di Hall; in basso è riportato il simbolo normalizzato. In figura 49 si osservano alcuni tipi di sonde Hall.

Hall (Sonda di Hall), Sonda di campo basata sull'effetto Hall.

Hall (tensione di Hall), Vedi sotto Generatore di Hall.

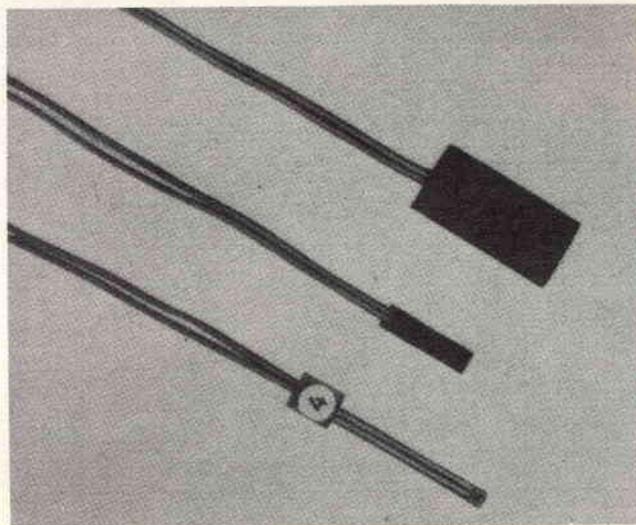



Fig. 49 - Alcuni tipi di generatore di Hall prodotti dalla Siemens.

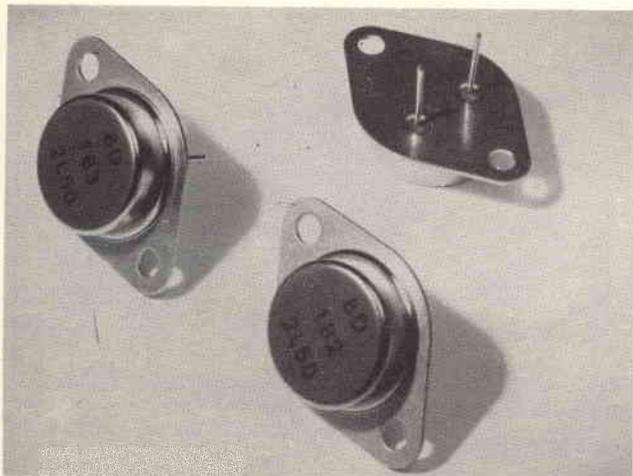



Fig. 50 - Alcuni tipi di transistori omotassiali prodotti dalla Philips.

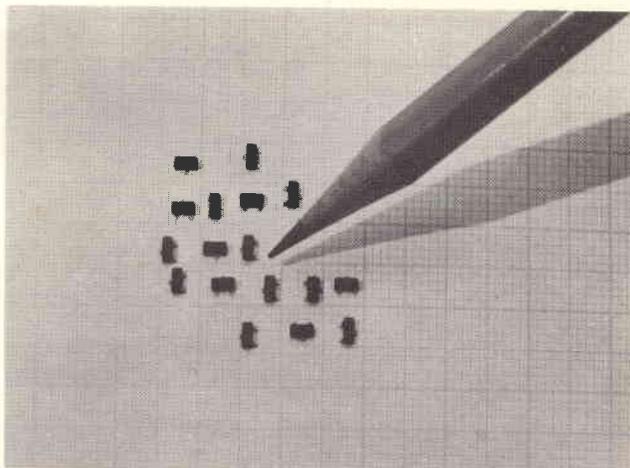



Fig. 53 - Transistori BFR 92/93 (Philips) in contenitore SOT-23, dimensioni 2,9x2,5x1,2 mm per il montaggio su circuiti ibridi a film sottile e spesso.

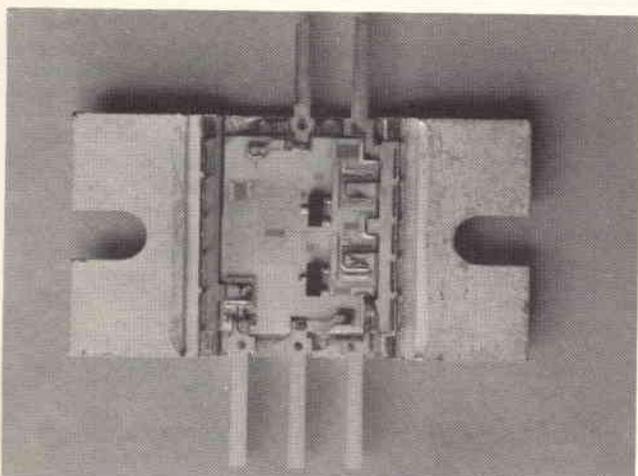



Fig. 51 - Esempio tipico di circuito ibrido. Si tratta di un amplificatore a larga banda di antenna (40.... 860 MHz) realizzato in film sottile. La sua sigla è OM 185 (Philips). Dà un guadagno di 25 dB e una cifra di rumore di 5,5 dB; le dimensioni sono 30x12x6 mm.

Haken transistore, vedi sotto transistore.

Hole, termine inglese per indicare buco o lacuna (e cioè «una mancanza» di elettrone).

Homotaxial, fusione dei termini inglesi «homogeneous» e «axial».

Particolare tecnologia di costruzione di transistori al silicio. La produzione di transistori omotassiali chiamati anche transistori a diffusione unica, inizia partendo da una piastrina di materiale p omogeneo sulla quale non viene formato nessuno strato di ossido; di conseguenza, durante il processo di diffusione il materiale donatore potrà penetrare all'interno della piastrina da entrambi i lati; ed è durante questo processo che vengono formati l'emettitore e il collettore. Il materiale di tipo **p** esistente tra questi due strati diffusi costituisce la base. Per ridurre la resistenza-serie di collettore, responsabile com'è noto di gran parte della perdita di tensione in senso diretto, viene asportato mediante attacco chimico un sottile strato di materiale dalla parte del collettore.

Con la tecnologia planare (vedi t.p.) la base viene formata per diffusione partendo dalla superficie del cristallo. Di conseguenza, la concentrazione di materiale donatore o accettore non risulterà uniforme per l'intera profondità e estensione della base; tale concentrazione tende infatti a diminuire gradualmente raggiungendo il suo più basso valore in corri-

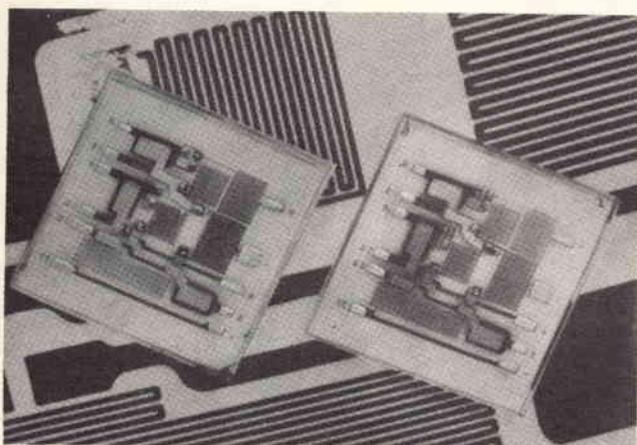



Fig. 52 - Circuiti ibridi a film sottili prodotti dalla Siemens.

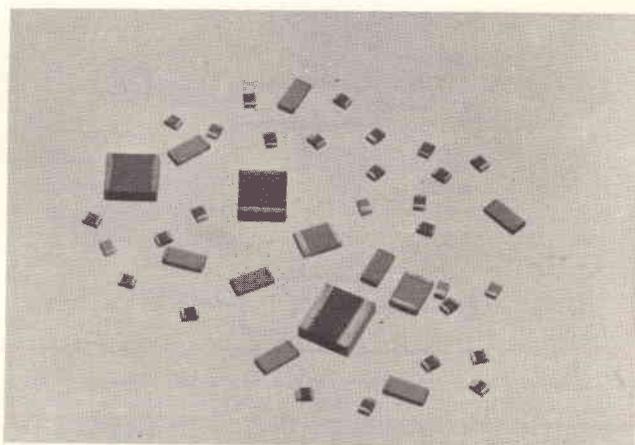



Fig. 54 - Condensatori ceramici per circuiti ibridi.

spondenza del vicino collettore. Nel transistore omotassiale, invece, la struttura della base risulta omogenea e non presenta «campi di trascinamento» (drift field) per cui anche nel caso di pilotaggio a potenza elevata non potranno aver luogo fenomeni di concentrazione di corrente.

In forza di questa particolarità, questi transistori sono estremamente robusti e adatti a lavorare con forti intensità di corrente dato che non sono sensibili all'inconveniente della «seconda rottura». Questi transistori sono quindi ideali per impieghi di potenza in bassa frequenza. Ovviamente, a causa del notevole spessore della base, la frequenza di transito non è molto elevata; infatti essa si aggira su 1 MHz; le tensioni di lavoro ammesse si aggirano sui 100 V. I transistori omotassiali sono disponibili soltanto nella versione pnp. Sono di tipo epitassiale i transistori 2N3055, BDY20, BD181/182/183 Philips (fig. 50).

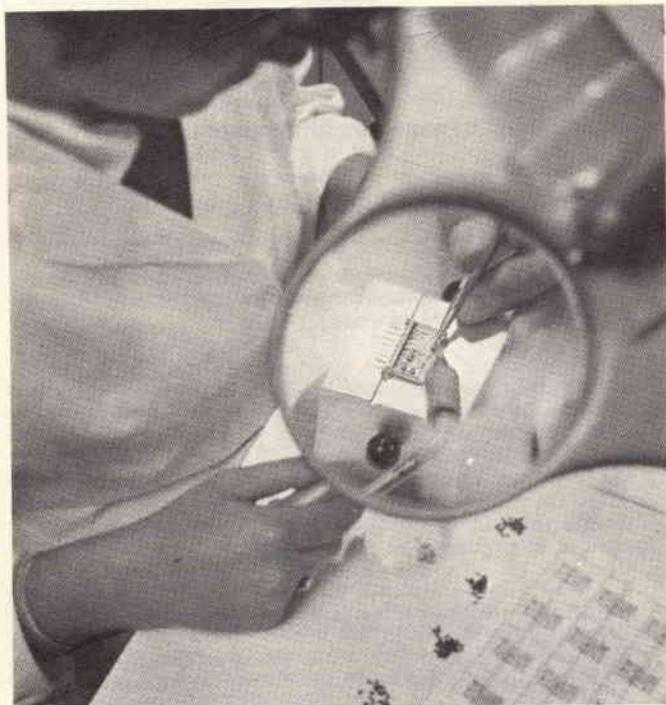
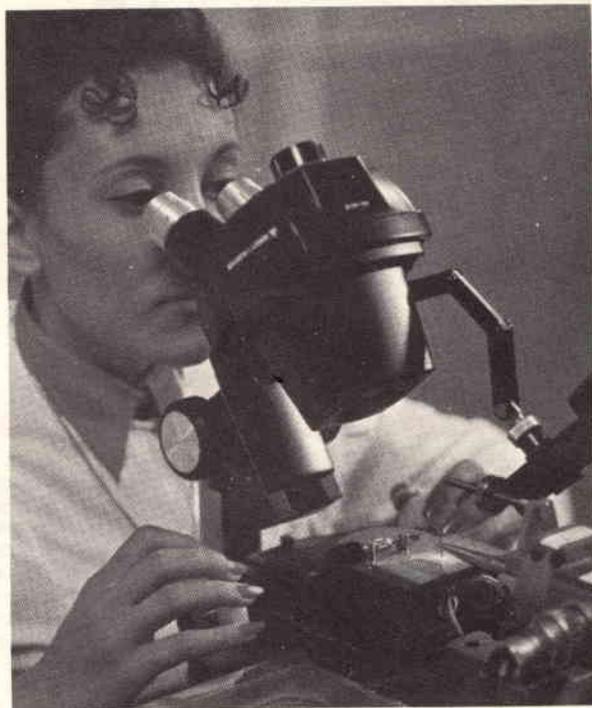
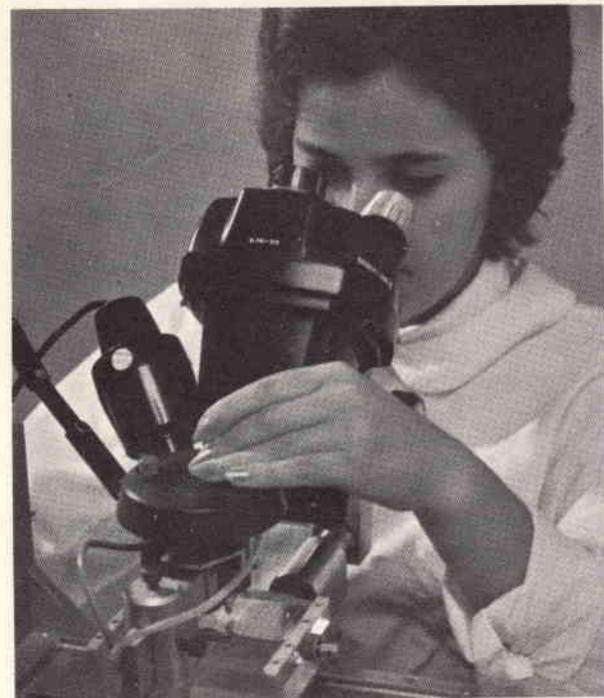
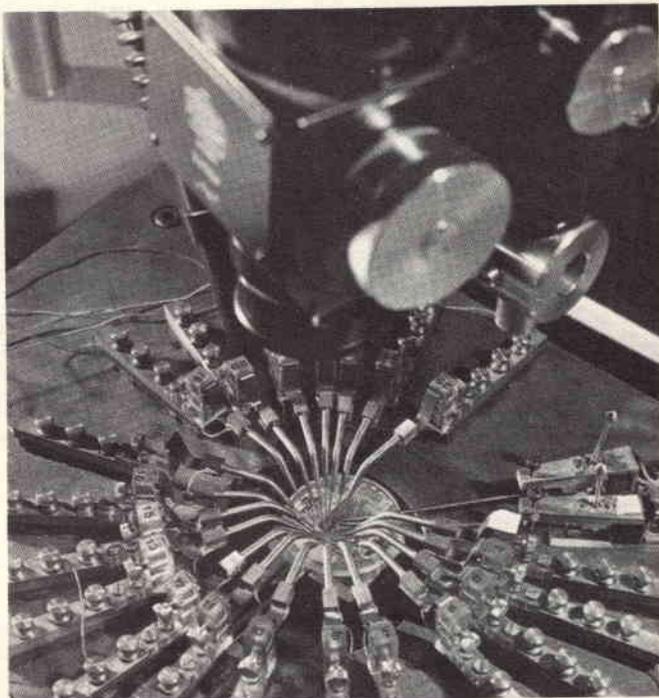



Fig. 55 - Alcune fasi di montaggio a controllo dei circuiti ibridi. a) saldatura dei componenti sul substrato; b) posizionamento dei componenti che debbono essere saldati mediante ultrasuoni; c) saldatura ad ultrasuoni dei terminali dei transistori allo strato di alluminio del substrato; d) controllo dei parametri elettrici prima dell'inserimento nel contenitore.

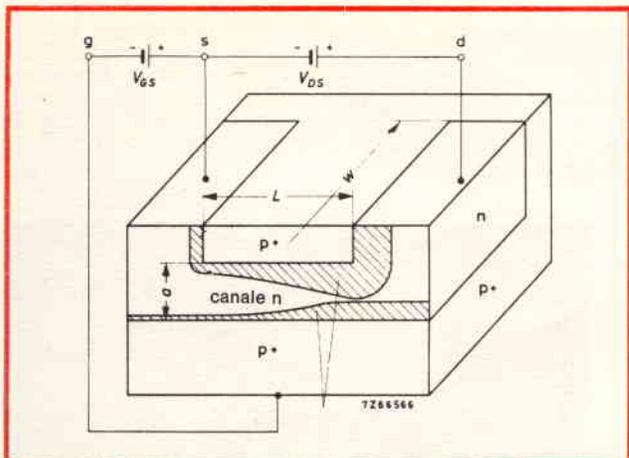



Fig. 56 - Struttura schematica di un transistore FET a giunzione p-n, canale n.

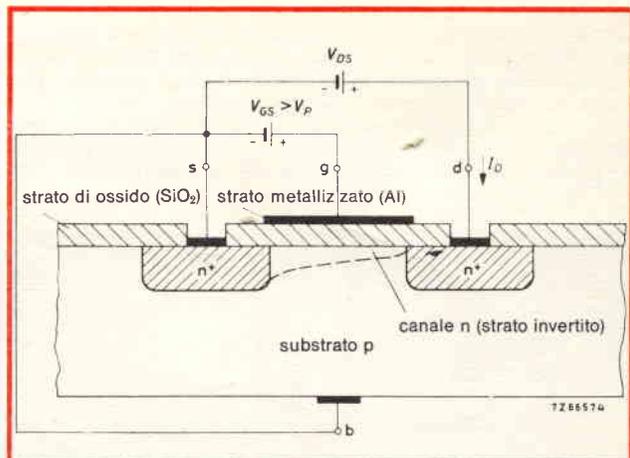



Fig. 57 - Struttura schematica di un transistore FET-MOS con canale ad arricchimento (enhancement) di tipo n (il transistore è normalmente bloccato).

I

Ibridi (Circuiti integrati ibridi), il termine «ibrido» indica in generale un qualcosa fatto con elementi di differente natura. I circuiti integrati ibridi rappresentano un passo avanti rispetto ai circuiti stampati ed un passo indietro rispetto ai circuiti integrati **monolitici:** Un circuito integrato ibrido (figg. 51 e 52) è in generale caratterizzato da dimensioni molto ridotte e dal fatto che le interconnessioni tra i vari componenti nonché alcuni componenti **passivi** (resistori, induttanze) vengono realizzati su una piastrina isolante di materiale ceramico (substrato) mediante processi di evaporazione sotto vuoto. I componenti **attivi** (diodi e transistori) sono del tipo miniatura e realizzati con la tecnica planare. In fig. 51, i transistori sono i due blocchetti neri rettangolari. Osservando la fig. 53 ci si può fare un'idea delle dimensioni di questi transistori (contenitore SOT-23).

I circuiti ibridi si suddividono in tipi **a film spesso** e **a film sottile.** La differenza più che nello spessore delle interconnessioni e dei componenti risiede nella differente maniera con cui sono depositati questi film (o strati). Per i circuiti integrati ibridi vengono prodotti particolari condensatori (chip capacitors) al tantalio oppure ceramici di dimensioni ridottissime (fig. 54). In fig. 55 abbiamo riportato alcune fasi di controllo e di montaggio di circuiti ibridi a film sottile.

IG-FET, sigla formata dalle iniziali delle parole inglesi **I**nsulated **G**ate **F**ield **E**ffect **T**ransistor. Si tratta di un transistore a effetto di campo il cui gate risulta isolato dal materiale semiconduttore che costituisce il canale. Viene anche chiamato MOS-FET dalle iniziali delle parole inglesi **M**etal **O**xide **S**emiconductor **F**ield **E**ffect **T**ransistor.

L'IG-FET (o MOS-FET) differisce dall'altro tipo di transistore ad effetto di campo, e cioè dal J-FET (**J**unction **F**ield **E**ffect **T**ransistor) in quanto mentre in quest'ultimo (fig. 56) la conducibilità del canale source-drain viene controllata dal-

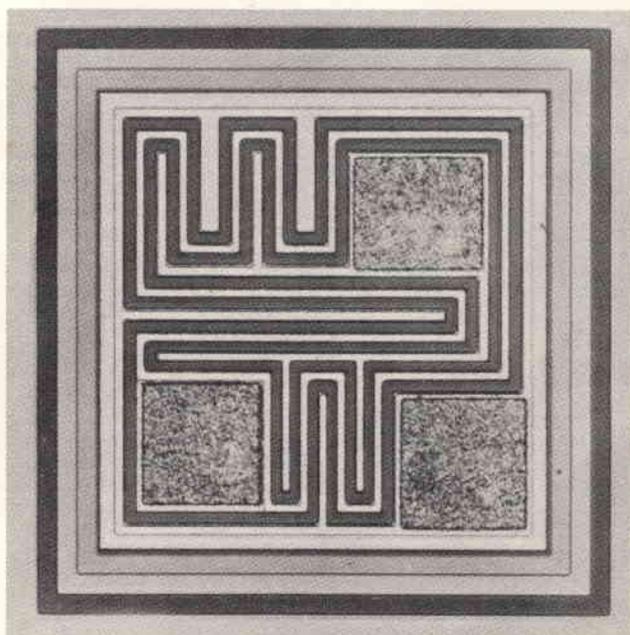
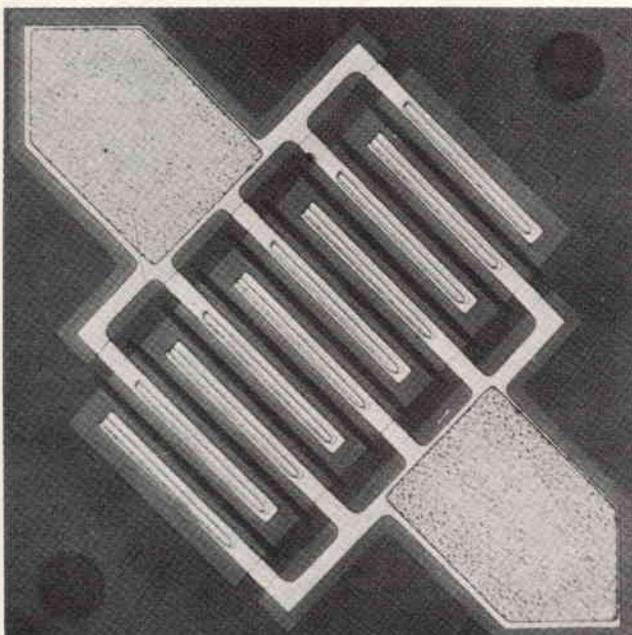



Fig. 58 - (a sinistra) Struttura interna del transistore FET a giunzione BFW 10...13, con canale n e bassa capacità di gate; (a destra) struttura interna di un transistore MOS-FET a svuotamento (BSY81).

l'effetto di una giunzione **p-n** tra gate e canale, polarizzata in senso inverso, nel MOS-FET (fig. 57), la conducibilità del canale source-drain è controllata da una specie di «effetto condensatore» in quanto intorno al materiale che costituisce il canale viene depositato un sottilissimo strato isolante sopra il quale viene a sua volta applicato il parimenti sottile strato metallico del gate. Siccome lo strato isolante è molto sottile (circa 1 μm), il campo prodotto dal potenziale di gate può penetrare e influenzare considerevolmente la conducibilità del canale. La resistenza del sottile strato isolante (e di conseguenza, la resistenza d'ingresso del transistore) è in questo caso molto elevata in quanto come materiale isolante viene impiegato il biossido di silicio (SiO_2). (Vedi anche sotto transistore ad effetto di campo). In fig. 58, a sinistra, è stato riportato il «chip» di un transistore FET a giunzione (BFW 10....15); a destra quello di un transistore FET-MOS (BSY81) nel quale il drain è circondato dal gate.

Impurità o impurezze, piccole quantità di elementi (solitamente indio, boro, arsenio, antimonio, fosforo) che vengono introdotte nei materiali semiconduttori (germanio o silicio) allo stato puro monocristallino (in alto in fig. 59) per lo scopo di alternarne la conducibilità. Alcuni materiali (per es. il boro e l'indio), avendo un elettrone di valenza **in meno** rispetto al germanio e al silicio (sono infatti trivalenti o atomi accettori), danno luogo nel materiale semiconduttore ad una conducibilità di tipo **p** (le cariche maggioritarie libere sono infatti buchi o lacune, fig. 59 in basso); altri materiali (per es. l'antimonio, il fosforo), avendo un elettrone di valenza **in più** rispetto al germanio e al silicio (sono infatti pentavalenti o atomi donatori) producono nel materiale una conducibilità di tipo **n** (le cariche maggioritarie libere sono infatti elettroni, fig. 59 al centro). In seguito all'aggiunta delle impurità (o atomi droganti), il materiale semiconduttore da intrinseco diventa estrinseco (vedi anche fig. 45 in alto).

Indio, metallo trivalente (e cioè con tre elettroni di valenza) usato per produrre, in un materiale semiconduttore, una conducibilità di tipo **p,** e cioè, con cariche elettriche maggioritarie libere costituite da buchi o lacune. E' presente in piccole quantità nella blenda di zinco.

Indio (antimoniuro di indio), materiale semiconduttore usato per la costruzione delle piastre-campo (vedi queste) impiegate in sonde di piccole dimensioni.

Indio (sferetta di indio), sferetta di indio usata per la formazione dello strato di tipo **p** dell'emettitore e del collettore di un transistore **p-n-p** realizzato con il processo di lega.

Iniezione (più propriamente, diffusione), passaggio di cariche da una zona (di tipo **p** oppure di tipo **n**) nella quale esse si trovano come cariche maggioritarie in un'altra zona (di tipo **n** oppure di tipo **p**) nella quale esse si trovano come cariche minoritarie (vedi anche: giunzione p-n)

Per esempio, in un transistore **p-n-p**, i buchi (cariche maggioritarie) presenti nella zona dell'emettitore (zona **p**) attraverso la giunzione emettitore-base vengono iniettati nella base (zona **n**), e da qui, attraverso la giunzione base-collettore vengono assorbiti nella loro quasi totalità dalla zona **p** del collettore stesso. In questo caso si parla di iniezione di buchi; al contrario, in un transistore **n-p-n** si parlerà di iniezione di elettroni.

Iniezione (transistori ad iniezione), è una terminologia di uso abbastanza corrente per indicare un normale transistore (**n-p-n** oppure **p-n-p**) e che viene usata attualmente dai tecnici per distinguere questi transistori dai transistori ad effetto di campo (sia i J-FET che i MOS-FET). Una terminologia ancora più in voga per i transistori ad iniezione è quella di chiamarli **bipolari,** mentre **unipolari** verrebbero chiamati i transistori ad effetto di campo. Il funzionamento dei transistori ad iniezione o bipolari è infatti basato sull'azione contemporanea e combinata di cariche di differente natura come appunto sono i buchi e gli elettroni. Il funziona-

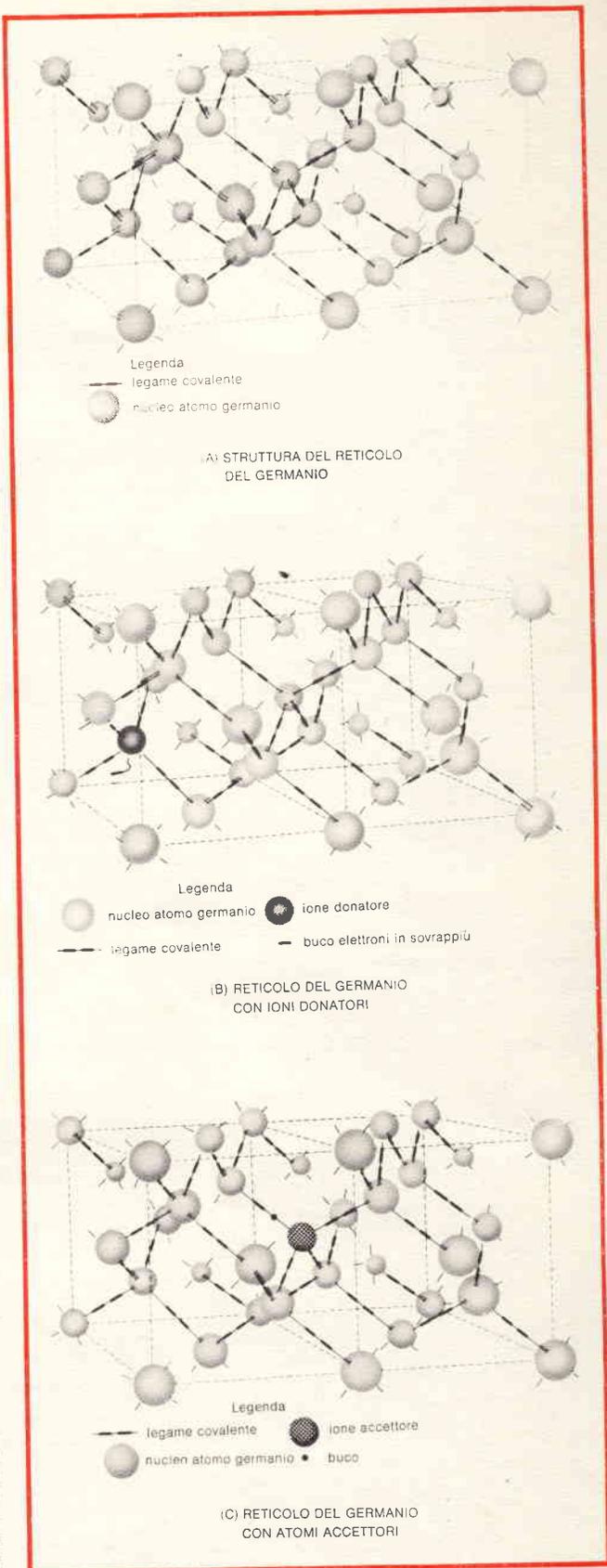



Fig. 59 (in alto); struttura del reticolo del germanio monocristallino; (al centro); reticolo del germanio con ioni donatori; (in basso); reticolo del germanio con ioni accettori.

mento dei transistori a effetto di campo o unipolari è basato esclusivamente sulla corrente delle cariche che transitano nel canale e che possono essere buchi (canale di tipo **p**) o elettroni (canale di tipo **n**).

Input-impedance, termini inglesi per indicare impedenza d'ingresso.

Integrated circuits, denominazione inglese di circuiti integrati (vedi questi).

Integrated screening, detta anche **tecnica IS** (vedi questa).

Intermetallici (composti intermetallici), possono essere sia di natura chimica (per es., il fosfuro di indio), ma più sovente si presentano sotto forma di leghe di due metalli il cui rapporto in peso corrisponde al rapporto del corrispondente peso atomico. I composti intermetallici formano cristalli analoghi a quelli del germanio e del silicio; rispetto a questi ultimi presentano però il vantaggio di mantenere meglio le loro caratteristiche elettriche sotto l'influsso delle temperature elevate.

Interruttore p-n-p-n, dispositivo semiconduttore a quattro strati rispettivamente p-n-p-n, e di conseguenza, avente tre giunzioni; viene anche chiamato interruttore controllato al silicio (**S**ilicon **C**ontrolled **S**witch - abbreviato in SCS). Può considerarsi formato da due transistori rispettivamente p-n-p/n-p-n. Appartiene alla famiglia dei tiristori dai quali differisce in quanto ha accessibili tutti gli strati (vedi fig. 60). Può essere impiegato come semplice interruttore, come transistore-tetrodo, come transistore-unigiunzione programmabile.

Intrinseca (conducibilità intrinseca), vedi sotto drogaggio.

Fig. 60 - Struttura schematica di un interruttore p-n-p-n, detto anche S.C.S. (= Silicon Controlled Switch). Può considerarsi formato da due transistori rispettivamente p-n-p/n-p-n come appunto indicato in figura. In basso, a destra, è indicato il simbolo.

Fig. 61 - Struttura schematica tipica di un resistore VDR.

Fig. 62 - Andamento della resistenza R (Ω) in funzione dell'illuminazione E (lux) in resistore VDR.

Fig. 63 - Alcuni tipi di resistori VDR prodotti dalla Philips.

Intrinseca (zona intrinseca di un semiconduttore), zona nella quale non sono presenti atomi droganti per cui avrà il valore di conducibilità intrinseca caratteristico di quel particolare materiale semiconduttore.

Intrinseco (semiconduttore intrinseco), materiale semiconduttore nel cui reticolo non sono stati ancora immessi atomi di elementi droganti o impurità (donatori o accettori). E' indicato in alto in fig. 59. Il materiale semiconduttore intrinseco presenta un coefficiente di resistività **negativo** (diminuzione della resistenza all'aumentare della temperatura) dato che all'aumentare della temperatura vengono rotti i legami covalenti, e di conseguenza, si ha formazione di cariche libere. Questo tipo di conducibilità è un effetto indesiderato, dato che limita il valore di temperatura a cui possono lavorare i dispositivi a semiconduttore. Al materiale semiconduttore intrinseco si oppone quello **estrinseco** nel quale invece sono stati immessi atomi di elementi droganti (detti anche impurità). Ciò è indicato al centro e in basso in fig. 59.

Intrinsic, termine inglese che significa intrinseco, puro (vedi sotto intrinseco).

J

J-FET, sta per **J**unction - **F**ield - **E**ffect **T**ransistor (vedi sotto transistore).

K

Kipp-diode, vedi sotto diodo.

L

Laser a semiconduttore, essenzialmente, un laser a semiconduttore è un diodo a cristallo con due zone ben distinte, la zona **p** e la zona **n**. A differenza però di un diodo normale nel quale le correnti in gioco sono solitamente di bassa intensità, in un laser a semiconduttore si hanno densità di corrente dell'ordine di molte migliaia di ampère per cm^2. In corrispondenza di questi elevati valori di densità di corrente, la zona di transizione **p-n** emette luce-laser, e cioè **luce coerente**, con una lunghezza d'onda ben determinata. Il materiale semiconduttore necessario per realizzare un siffatto laser dovrà quindi avere cariche libere dotate di grande mobilità. Molto usato è l'arseniuro di gallio (GaAs) con il quale è possibile realizzare laser a semiconduttore capaci di emettere forti intensità di luce monocromatica nello spettro del rosso. Questi «diodi», all'arseniuro di gallio vengono polarizzati in senso diretto.

Esistono anche altri tipi di diodi che emettono luce quando sono polarizzati in senso diretto (vedi fig. 41): sono i cosiddetti L.E.D. (**L**ight **E**mitting **D**iodes) i quali differiscono dai «diodi» laser per le bassissime correnti in gioco e per la luce emessa che è **incoerente** come appunto lo è quella di tutte le sorgenti luminose ad eccezione naturalmente delle sorgenti di luce laser (vedi Gallium).

LDR, iniziali delle parole inglesi **L**ight **D**ependent **R**esistor e cioè elemento (resistore) la cui resistenza dipende dall'intensità della luce che lo investe. In fig. 61 è riportato schematicamente un resistore LDR mentre in fig. 62 si può vedere come varia la resistenza R (Ω) al variare dell'illuminazione E (lx). (Vedi anche sotto fotoresistore e effetto fotoelettrico).

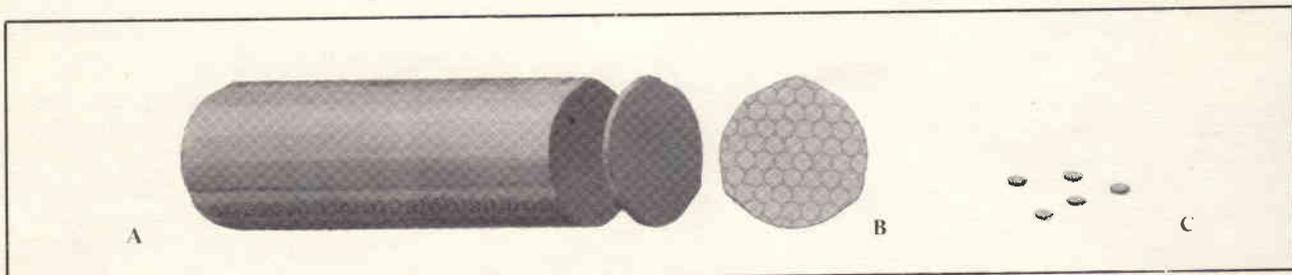



Fig. 64 - Formazione della piastrina di germanio (scala 1:1) sulle cui facce verranno adagiate le due sferette di indio. Partendo da sinistra: a) barra di germanio monocristallino; b) fetta di germanio molata fino allo spessore voluto, e punzonata con un sistema ad ultrasuoni allo scopo di ottenere le piastrine di germanio; c) le piastrine subiscono un attacco chimico allo scopo di conferire ad esse lo spessore desiderato.

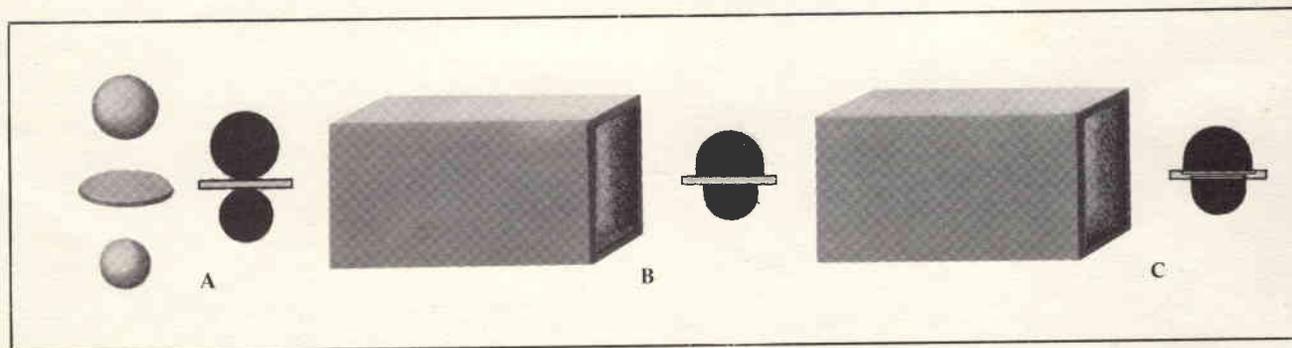



Fig. 65 - Alcune fasi della formazione delle giunzioni di emettitore e di collettore in un transistore a lega. Partendo da sinistra: a) sferetta di indio per il collettore, piastrina di germanio, sferetta di indio per l'emettitore, b) pulitura delle superfici dei materiali per riduzione in atmosfera di idrogeno alla temperatura di circa 600 °C; fusione delle zone delle sferette di indio che appoggiano sulla piastrina di germanio (temperatura ≈ 400 °C); lega dell'indio con il germanio in atmosfera di gas di protezione alla temperatura di circa 500 °C.

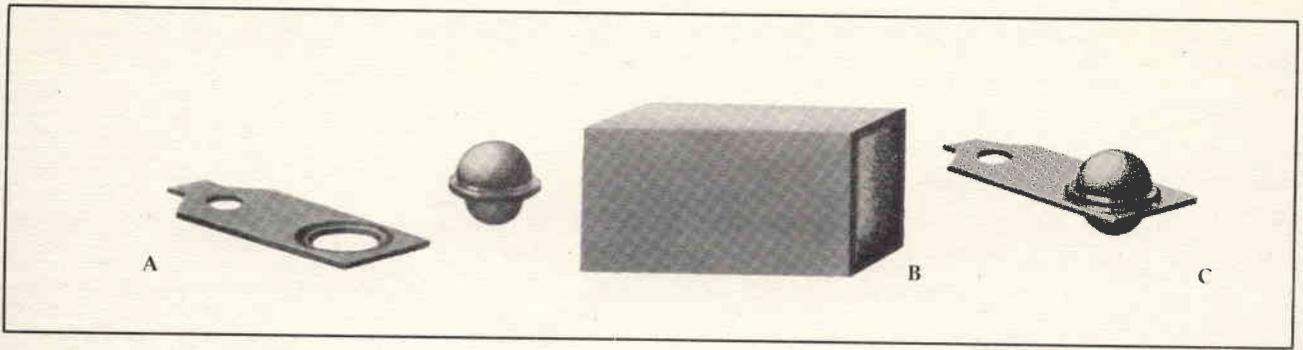



Fig. 66 - Saldatura del cristallo del transistore finito alla staffa di base. Partendo da sinistra: a) staffetta metallica con foro più grande da un lato all'interno del quale è stata depositata una pasta saldante; b) inserimento della piastrina di germanio nel foro della staffetta di metallo e sua saldatura in un'atmosfera di gas di protezione alla temperatura di circa 350 °C; c) cristallo del transistore sprovvisto dei terminali.

In fig. 63 si possono vedere alcuni tipi di resistori VDR Philips.

Lega (processo di formazione di una giunzione di lega), è il primo sistema usato in ordine di tempo per formare giunzioni **p-n**. Essenzialmente il processo di formazione di una giunzione **p-n** di lega si realizza così: si pone una sferetta di indio (o gallio) (elementi trivalenti) su una piastrina di germanio di tipo **n**. Si porta il tutto per breve tempo alla temperatura di fusione dell'indio. La parte di indio a contatto con il germanio fonde e si scioglie nel germanio: quest'ultimo raffreddandosi ricristallizza assumendo conducibilità di tipo **p**, e conseguente formazione di una giunzione **p-n**.

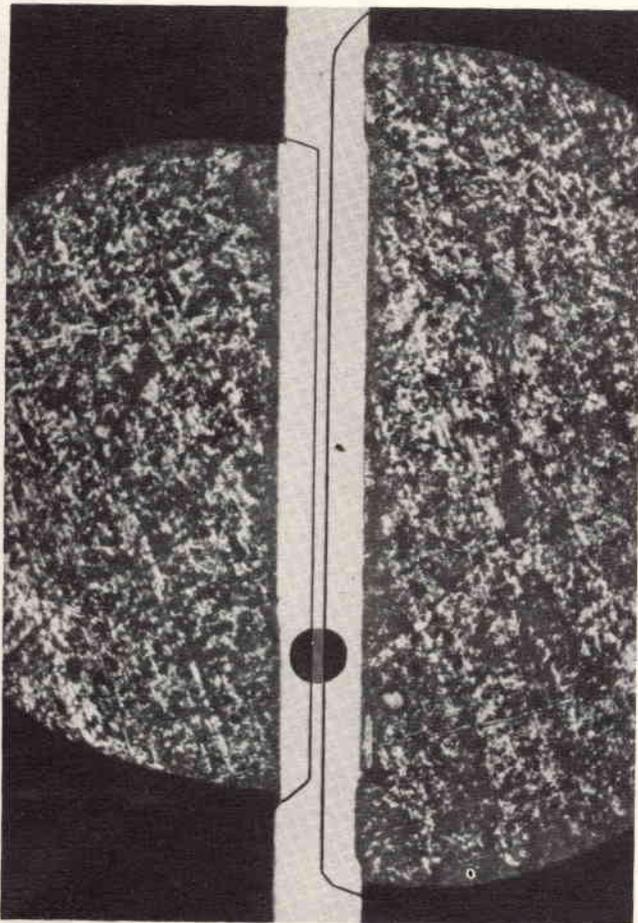



Fig. 67 - Sezione del cristallo di un transistore p-n-p ottenuto con processo di lega, realizzata mediante molatura del cristallo (ingrandimento x 50).

Questo sistema di formazione di una giunzione **p-n** mediante il processo di lega può essere applicato alla costruzione di un transistore **p-n-p** al germanio. Anche in questo caso si parte da una sottile piastrina (slice) di germanio di tipo **n** (fig. 64). Da una parte e dall'altra di questa fettina vengono sistemate due sferette di indio di differente diametro (fig. 65) ed il tutto viene portato per breve tempo ad una temperatura corrispondente alla temperatura di fusione dell'indio la quale però è inferiore a quella di fusione del germanio.

L'indio si scioglie formando con il germanio ad esso sottostante una soluzione satura (lega) indio-germanio. Quando il tutto viene raffreddato, questa soluzione ricristallizzerà e le due zone superficiali della fettina di germanio sulle quali erano state sistemate le sferette di indio assumeranno entrambe conducibilità di tipo **p** formando rispettivamente due giunzioni **p-n-p**.

E' in questa maniera che vengono formate le zone a conducibilità di tipo p rispettivamente dell'emettitore e del collettore. Le rimanenti parti delle sferette di indio risolidificate costituiranno le superfici di contatto per l'applicazione dei terminali rispettivamente dell'emettitore e del colletore. La piastrina di germanio verrà saldata ad un anello circolare con staffa e costituirà la base del transistore; a questa staffa verrà collegato il terminale di base (fig. 66).

La sferetta di indio che costituisce il collettore ha un diametro maggiore affinché la superficie della giunzione base-collettore risulti maggiore della superficie della giunzione emettitore-base. Ciò allo scopo di far sì che le cariche maggioritarie provenienti dall'emettitore diffuse nello strato di base possano essere «catturate» nella loro totalità dal collettore.

Lo spessore della piastrina di germanio di tipo n dalla quale ha inizio lo costruzione del transistore ha molta importanza agli effetti di alcune importanti caratteristiche del futuro transistore. Uno spessore molto usato è 0,130 mm ± 0,002 mm. I processi di lega e di ricristallizzazione debbono essere effettuati con estrema cura allo scopo di ottenere uno spessore della base più ridotto possibile; nello stesso tempo però le configurazioni delle zone di giunzione **p-n** e **n-p** dovranno essere più uniformi e rettilinee possibile (fig. 67). La prima caratteristica (spessore della base) determina infatti la massima frequenza a cui potrà lavorare il transistore, mentre l'uniformità delle zone delle due giunzioni, rispettivamente del collettore e dell'emettitore, determinerà il massimo valore della tensione applicabile tra collettore ed emettitore (V_{CE}).

Il sistema di formazione di giunzione mediante il processo di lega è stato quasi completamente abbandonato a causa dell'impossibilità di determinare in precedenza in maniera esatta la geometria e la profondità delle giunzioni.

In fig. 64 e seguenti sono riportate le fasi più importanti per la costruzione di un transistore a lega.

DIODI L.E.D. E LORO APPLICAZIONI

a cura di LUBI

I primi tipi di diodi ad emissione di luce, identificati con la sigla «LED» (dall'inglese «Light Emitting Diode») erano tutti invariabilmente di colore rosso, nel senso che la luce prodotta aveva delle radiazioni di picco nella parte rossa dello spettro, con una lunghezza d'onda di 650 nm. La loro struttura era molto semplice, ed era costituita da un «chip» montato su due terminali, ed incapsulato in resina epossidica, o in qualche altro tipo analogo di plastica. Queste unità erano costituite da giunzioni del tipo «p-n», realizzate mediante fosfuro di gallio (GaP) e/o arseniuro di gallio (GaAs). A partire da quell'epoca — tuttavia — sono stati conseguiti numerosi progressi, sui quali è bene essere aggiornati.

Dall'epoca in cui vennero presentati i primi modelli, con la struttura illustrata alla **figura 1,** sono state apportate molte varianti al diodo fondamentale ad emissione di luce, adatte a soddisfare diverse esigenze. Attualmente, i diodi fotoemittenti sono raggruppati almeno in tre categorie principali:

— La prima, e probabilmente la più diffusa, consiste negli indicatori da pannello.

— La seconda, è costituita dagli indicatori di prova di tipo diagnostico.

— La terza riguarda le unità per produzione di luce a raggi infrarossi.

GLI INDICATORI DA PANNELLO

A causa dell'elevata sicurezza di funzionamento, della lunghissima durata e delle dimensioni assai ridotte, questi tipi di diodi fotoemittenti tendono sempre più a sostituire le lampade ad incandescenza, nelle più disparate applicazioni.

Infatti, uno degli usi più noti di questi diodi consiste proprio nell'impiego come lampade spia, per ottenere le classiche indicazioni luminose sui pannelli di comando.

Non appena furono disponibili tipi diversi, la popolarità subì un notevole incremento. Attualmente, i diodi tipo «LED» sono disponibili con produzione di luce rossa, verde, gialla e color ambra, anche con diverse intensità di luce, e con diverse forme dell'elemento luminoso.

La natura dell'applicazione determina prevalentemente il tipo da scegliere: ad esempio, se è necessario usare un diodo fotoemittente per attirare l'attenzione nei confronti di una funzione dinamica o di una situazione, deve naturalmente trattarsi di un tipo a forte luminosità, cioè con la possibilità di produrre luce di intensità dell'ordine di cinque millicandele (5 mCd). In alternativa, se l'elemento di segnalazione deve essere invece usato per indicare una condizione statica, come ad esempio per rammentare che un interruttore è stato inserito, può essere sufficiente un tipo a bassa luminosità.

Gli esemplari di questa seconda specie producono intensità di luce dell'ordine di 0,2 mCd.

Per la maggior parte delle applicazioni — comunque — l'intensità della luce prodotta varia normalmente tra un minimo di 0,4 ed un massimo di 2 mCd.

Quando si sceglie un diodo fotoemittente per realizzare una particolare applicazione, la struttura della zona luminosa può essere molto importante. Un elemento che produca luce puntiforme, senza alcuna diffusione, determina un effetto sorprendente: infatti, mentre un diodo fotoemittente con angolo di diffusione di 180° o di 90° è visibile da diverse posizioni, un elemento a luce puntiforme può essere visibile soltanto se lo si osserva da una direzione rettilinea, e coassiale con l'elemento stesso.

Un diodo di questo genere potrebbe essere adatto ad indicare una funzione statica, nel caso che si usi un tipo a bassa luminosità, mentre — al contrario — è preferibile usare elementi ad ampio angolo di diffusione luminosa per evi-

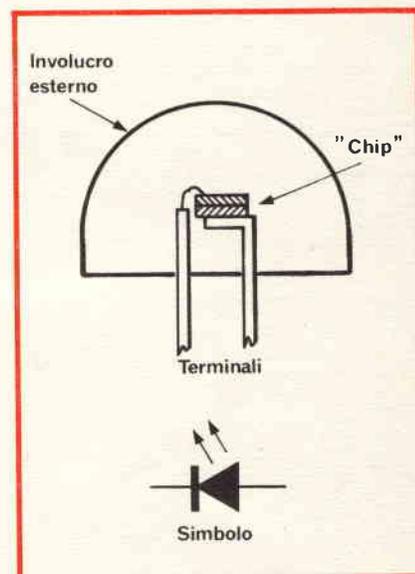



Fig. 1 - Rappresentazione schematica della struttura di un diodo fotoemittente nella sua forma fondamentale; al di sotto è riprodotto il simbolo che rappresenta questo elemento nei circuiti elettronici.

tare che l'operatore si distragga a causa di segnali dinamici di una certa importanza, sottoposti contemporaneamente al suo controllo.

GLI INDICATORI DIAGNOSTICI

Il gruppo relativo a questi tipi di diodi fotoemittenti comprende necessariamente molti di quelli usati come indicatori da pannello, ed anche una vasta gamma di dispositivi miniaturizzati.

Un esemplare tipico di diodo fotoemittente miniatura ha il diametro di 2,5 mm, e può contenere una sorgente di luce puntiforme, oppure una sorgente di luce diffusa.

Questo tipo di diodo può essere munito inoltre di terminali radiali, o di terminali assiali.

A tale riguardo, la **figura 2** illustra la struttura di un diodo fotoemittente miniaturizzato. L'applicazione principale degli indicatori ottici di tipo diagnostico risiede nelle apparecchiature digitali e negli strumenti di prova di tipo digitale.

Ad esempio, esiste un certo numero di strumenti per la prova di unità logiche, già disponibili sul mercato, che fanno appunto uso dei diodi fotoemittenti.

Alcuni sono del tipo a sonda singola, mentre altri portano fino ad un massimo di sedici contatti, ciascuno dei quali è associato a un diodo fotoemittente, oppure a una sonda.

Quando si provano circuiti di tipo digitale, la presenza o l'assenza di un segnale — che si identificano rispettivamente con i livelli logici «1» oppure «0», oppure nello stato «acceso o spento» — possono essere facilmente indicate appunto attraverso un elemento fotoemittente.

Occorre aggiungere che il costo di questi dispositivi semiconduttori è in costante riduzione grazie ai progressi tecnologici nei procedimenti produttivi: di conseguenza, molti progettisti e diversi fabbricanti stanno attualmente sperimentando l'opportunità di realizzare circuiti diagnostici impiegando questi diodi ad emissione luminosa come elementi di indicazione. Con questo sistema, se si verifica improvvisamente un'interruzione, la unità difettosa o l'unità secondaria viene immediatamente identificata, senza ricorrere all'impiego di strumenti di prova complessi e costosi.

Infine, questo tipo di diodo fotoemittente trova diverse possibilità di impiego anche nelle apparecchiature per il controllo della locomozione e negli elettrodomestici, sempre in linea di massima come elementi indicatori.

Fig. 2 - Struttura schematizzata di un diodo fotoemittente di tipo miniaturizzato, munito di terminali radiali.

Fig. 3 - Questo è il circuito fondamentale mediante il quale un diodo fotoemittente può essere collegato ai capi di una sorgente di tensione molto più elevata di quella necessaria per il suo normale funzionamento.

Fig. 4 - Circuito di principio mediante il quale è possibile far funzionare un diodo fotoemittente alimentandolo con una sorgente di tensione alternata di valore molto alto, attraverso un resistore di caduta ed un diodo rettificatore.

I DISPOSITIVI A RAGGI INFRAROSSI

I diodi a luce infrarossa risultano particolarmente adatti per le applicazioni che funzionano con nastro di carta perforato oppure con schede perforate, nel qual caso i lettori devono risultare sensibili esclusivamente alla luce a raggi infrarossi, mentre devono risultare pressoché insensibili alle luci di altra natura, per rendere minimi gli effetti di interferenza che comprometterebbero il funzionamento dell'impianto. Diversamente, le sorgenti di luce degli elementi fotosensibili dovrebbero essere racchiusi in ambiente a tenuta di luce, il che complicherebbe naturalmente la loro struttura.

Le piccole dimensioni, la bassa potenza dissipata, l'elevata sicurezza di funzionamento e la lunga durata, li rendono inoltre ideali come sorgente di luce. Ciò sia per quanto riguarda lo spettro della luce prodotta, sia per quanto riguarda l'attuale disponibilità, con o senza lente di condensazione incorporata.

I CIRCUITI A DIODO FOTOEMITTENTE

Il tecnico progettista, una volta che abbia esaminato le caratteristiche dei diversi tipi disponibili, e scelto quelli che maggiormente corrispondono alle sue esigenze, per quanto riguarda il colore della luce prodotta, l'intensità di questa luce, la struttura della zona luminosa e la forma, deve risolvere i problemi relativi alla loro alimentazione, Il modo più comune per far funzionaree un diodo fotoemittente consiste nel disporre di una sorgente di tensione a corrente continua.

La tensione diretta (detta anche caduta di tensione) di un tipico esemplare di diodo fotoemittente è di solito compresa tra 1,6 e 2 V, mentre l'intensità della corrente può variare da un minimo di 10 ad un massimo di 100 mA.

Dal momento che per la maggior parte le apparecchiature elettroniche funzionano usufruendo di tensioni di alimentazione maggiori di 2 V, è necessario predisporre qualche sistema di riduzione della ten-

sione in serie a ciascun diodo fotoemittente.

Sotto tale aspetto, la **figura 3** illustra un circuito tipico che ricorre all'impiego di un resistore in serie (R) per provocare la necessaria caduta di tensione. Il calcolo del valore di questo resistore consiste nella semplice applicazione della legge di Ohm: se la tensione necessaria è di 2 V, mentre la tensione di alimentazione disponibile è di 12 V, è chiaro che la caduta di tensione deve essere pari a:

$$\text{Caduta di tensione} = 12 - 2 = 10 \text{ V}$$

Partendo dal presupposto che la intensità della corrente sia del valore di 20 mA, avremo che:

$$R = (V : I) = 10 : 0{,}02 = 500 \ \Omega$$

La potenza dissipata, data dal prodotto tra la tensione e la corrente, sarà dunque pari a:

$$W = 10 \times 0{,}02 = 0{,}2 \text{ W}$$

In termini pratici, un resistore del valore di 470 Ω, ed in grado di dissipare una potenza di 1/4 (0,25) W potrebbe benissimo svolgere questo compito.

Per far funzionare un diodo di questo genere usufruendo di una sorgente di tensione alternata, si potrebbe ricorrere ad un circuito sostanzialmente uguale, ma che preveda però in serie anche l'aggiunta di un diodo rettificatore, come nel caso illustrato alla **figura 4.**

Se la sorgente di alimentazione fornisce una tensione alternata di valore elevato, questo circuito è però piuttosto inadatto, a causa della elevata dissipazione che avrebbe luogo attraverso il resistore di caduta in serie, R. Ad esempio, supponiamo che la tensione alternata disponibile sia di 240 V, e che la corrente di eccitazione del diodo sia di 20 mA: in tal caso, la caduta di tensione dovrebbe essere pari a ben 238 V, e la potenza dissipata dal resistore addizionale di caduta sarebbe pari a:

$$W = 238 \times 0{,}02 = 4{,}76 \text{ W}$$

Un metodo molto più efficace consiste invece nell'usare un condensatore, collegato in serie come elemento di caduta, e un diodo rettificatore, secondo lo schema riprodotto alla **figura 5.** In questo circuito, la caduta di tensione che si presenta ai capi del diodo rettificatore (V) e quella che si manifesta ai capi dell'elemento fotoemittente è trascurabile rispetto alla tensione di alimentazione di rete.

La corrente che scorre attraverso il condensatore è pressoché uguale al valore della tensione alternata, diviso per la reattanza capacitiva X del condensatore stesso, cioè:

$$I_c \ {\scriptstyle (valore\ medio)} = (0{,}9 \times V_{eff}) : X_c$$

L'intensità media della corrente che scorre attraverso il diodo fotoemittente durante un semiperiodo è invece pari a:

$$I_{LED} \ {\scriptstyle (valore\ medio)} = 0{,}5 \ I_D \ {\scriptstyle (valore\ medio)} = (0{,}45 \ V_{eff}) : X_c$$

Per una tensione alternata di rete di 240 V efficaci, con una frequenza di 50 Hz, avremo quindi che:

$$I_{LED} \ {\scriptstyle (valore\ medio)} = 40 \text{ mA} \times C \ (\text{in } \mu\text{F})$$

ossia:

$$C = (I_{LED} \ {\scriptstyle (valore\ medio)}) : 40 \text{ mA} \ (\text{in } \mu\text{F})$$

Tipicamente, un diodo fotoemittente funzionante con una corrente di 20 mA avrebbe bisogno di un condensatore in serie della capacità di 0,5 μF.

Sarebbe però necessario aggiungere anche un resistore del valore di circa 100 Ω, allo scopo di limitare l'entità dei segnali transistori che si verificano in corrispondenza dell'accensione.

Questo circuito presenta il vantaggio supplementare di alimentare alcuni diodi fotoemittenti, secondo il circuito riprodotto alla **figura 6.** A tale riguardo, una esigenza molto spesso riscontrata dal progettista consiste proprio nel pilotare un diodo fotoemittente sfruttando come sorgente di energia un transistore. Questo risultato può essere ottenuto facilmente, adottando il circuito illustrato alla **figura 7.**

Anche in questo caso, il calcolo del resistore in serie R viene effettuato semplicemente in base alla legge di Ohm, sebbene la caduta di tensione che si manifesta ai capi del transistore ($V_{CE\ (SAT)}$) deve essere tenuta nella dovuta considerazione.

In questo campo specifico, esistono in commercio diversi «gate» e «driver» adatti a realizzare circuiti funzionanti appunto per questa particolare applicazione.

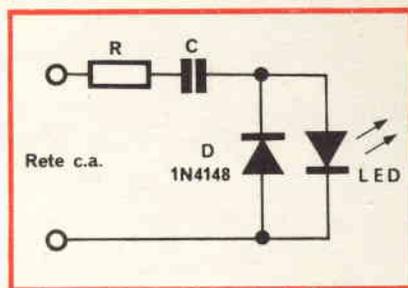



Fig. 5 - Metodo per far funzionare un diodo fotoemittente con la tensione di rete, usufruendo di un condensatore per ottenere la maggior parte della caduta di tensione, e di un resistore in serie per limitare i segnali transitori.

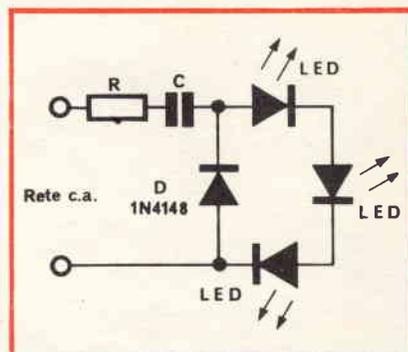



Fig. 6 - Circuito mediante il quale è possibile far funzionare contemporaneamente alcuni diodi fotoemittenti, usufruendo di una sorgente di tensione alternata, sempre col sistema di cui alla figura 5.

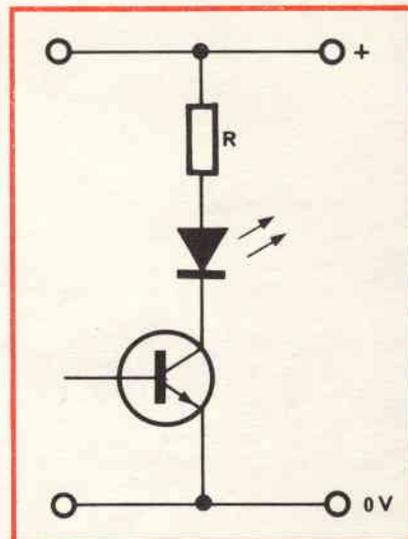



Fig. 7 - Metodo per controllare il funzionamento di un diodo fotoemittente attraverso un transitsore: facendo variare opportunamente la polarizzazione di base del transistore, è possibile controllare la corrente di collettore, e quindi l'intensità della luce prodotta dal diodo LED.

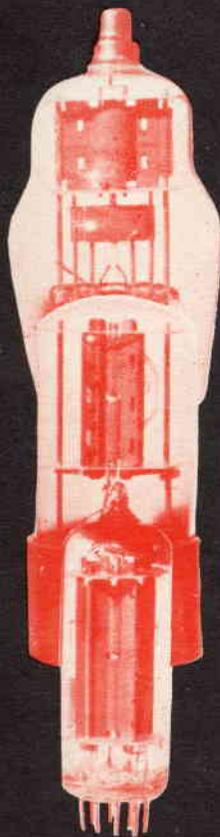
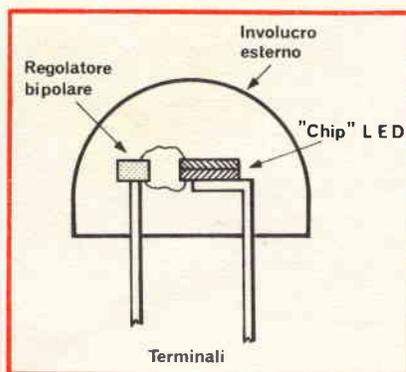



Fig. 8 - Struttura interna fondamentale di un diodo fotoemittente di tipo regolato, contenente cioè l'elemento bipolare di regolazione.

I DIODI FOTOEMITTENTI DELLA SECONDA GENERAZIONE

Con l'aumento della richiesta di mercato di questi diodi ad emissione di luce, per soddisfare le numerose esigenze date dalla grande varietà di applicazioni, si è potuto stabilire che era necessario disporre anche di un tipo di diodo fotoemittente in grado di funzionare direttamente con tensioni di valore elevato.

Inoltre, ci si rese conto che un diodo fotoemittente adatto a funzionare con un valore molto più alto della tensione di alimentazione non avrebbe presentato il problema dell'incostanza della luminosità che di solito appare con un complesso di «chip» costituiti da diodi LED.

I primi tentativi compiuti per risolvere il problema compresero la collocazione di un resistore al silicio sotto forma di «chip» in serie all'elemento, racchiuso nello stesso involucro in cui era contenuto il diodo. Questo metodo si dimostrò adeguato nei casi in cui prevalevano le condizioni di tensione stabile e costante, ma in pratica questa situazione non si verifica molto spesso.

Oltre a ciò, un grosso svantaggio del resistore in serie incorporato consiste nel fatto che sarebbe necessario allestire una vasta gamma di dispositivi di questo genere per coprire i valori normali delle tensioni che vengono usate abitualmente nelle apparecchiature elettroniche. A causa di ciò, si giunse ben presto alla necessità di sviluppare un diodo fotoemittente di tipo regolabile.

In linea di massima, le tensioni di alimentazione usate per le apparecchiature funzionanti a semiconduttore presentano valori oggi compresi tra 5 e 15 V. Di conseguenza, è stato necessario creare dei diodi fotoemittenti contenenti un regolatore bipolare in serie all'elemento LED, che fosse in grado di funzionare con tensione di ingresso del valore massimo di 16 V. La **figura 8** rappresenta la struttura fondamentale di un diodo fotoemittente di questa categoria.

Un caso tipico di applicazione di questi dispositivi consiste nella serie Litronix RLC 200 (vale a dire i modelli 200, 201, 202, ecc),

Ad esempio, il tipo RLC 201 fornisce un'intensità di luce costante, con una tensione di ingresso variabile tra 4,5 e 16 V. Ciò rende l'elemento adatto alla vastissima gamma di applicazioni comprese tra l'allestimento di apparecchiature domestiche, e i circuiti di controllo di macchine per automazione, fino alle apparecchiature professionali di elaborazione dei dati.

Gli elementi semiconduttori fotoemittenti di questo genere sono di impiego molto facile, e sono muniti di due soli contatti da collegare semplicemente ad una sorgente di corrente continua. I tipi per il montaggio a pannello producono un'intensità di luce di circa 0,4 mCd, con un ampio angolo di diffusione. Risulta perciò disponibile un diodo fotoemittente con tutti i vantaggi di una lampada ad incandescenza, ma che non ne presenta invece gli svantaggi, dovuti alla temperatura del filamento, al fatto che quest'ultimo si può interrompere, ecc.

LA DURATA PRESUMIBILE

Le prove accelerate di durata dei moderni diodi fotoemittenti hanno permesso di stabilire che, con un funzionamento continuato di oltre 2.000 ore, l'intensità della luce prodotta si riduce al 90% dell'intensità iniziale. Da quel momento in poi si verifica una graduale diminuzione della luminosità, fino ad assumere un valore pari al 50% dopo 19 anni di funzionamento.

di P. SOATI

RADIONAUTICA

ELENCO AGGIORNATO DELLE STAZIONI ALGERINE CHE EFFETTUANO SERVIZIO VHF

Per le abbreviazioni vedere il numero 2/1975 di questa rivista.

Algeri	12. 16, 24, 26	CP-OP
Arzew	16	OP
	Arzew control, diurno	
	14	PIL
Sonatrah (terminale oleodotto)	14	
	Arzew terminal	
Bejeja (Bougie)	16, 25	CP
	Bejeja radio	
	16, 12	OP
	16	PIL
	Pilote Bejeja	
Orano	16, 26	CP
	Oran Radio	
	16	RIM
Annaba (Bone)	16, 26	CP
	16, 14	OP-PIL
Skikda (Philipville)	16	OP-PIL
	0500 ÷ 2100	
	Pilotaggio obbligatorio	

STAZIONI VHF DEL MAROCCO

Casablanca	16,24, 25, 26, 27	CP
	14	OP
	12	PIL-RDR

STAZIONI VHF DELL'URSS (Mar Nero)

Ilyichevsk	16	PIL
Novorossiisk	16,9	OP
	Port dispatcher	
	16	PIL
Odessa	11, 16	OP
	Inflot Odessa	
Sotchi	16	OP-PIL
	2,3,16	INF
	Sotchi radio	
Tuapse	16	OP
	Inflot Tuapse	
Yalta	16	OP-PIL
Kherson	16	OP

STAZIONI VHF DELLA ROMANIA

Constanta	16, 6, 14	OP
	16, 10	PIL
	Navlomar	
Galati	3	PIL

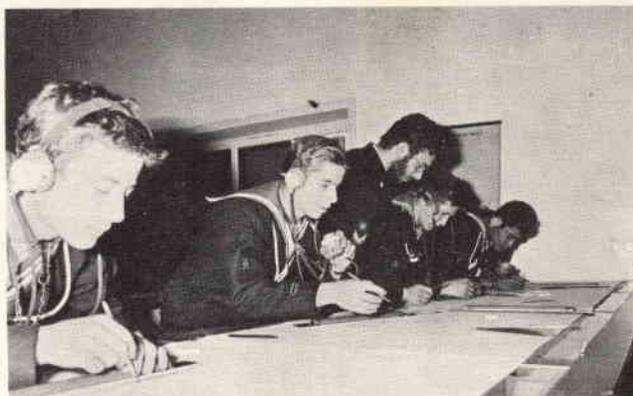



Fig. 1 - Scuola della Marina Militare. Lezione di navigazione: si tracciano sulla carta le rette relative ai rilevamenti radiogoniometrici per stabilire il punto nave.

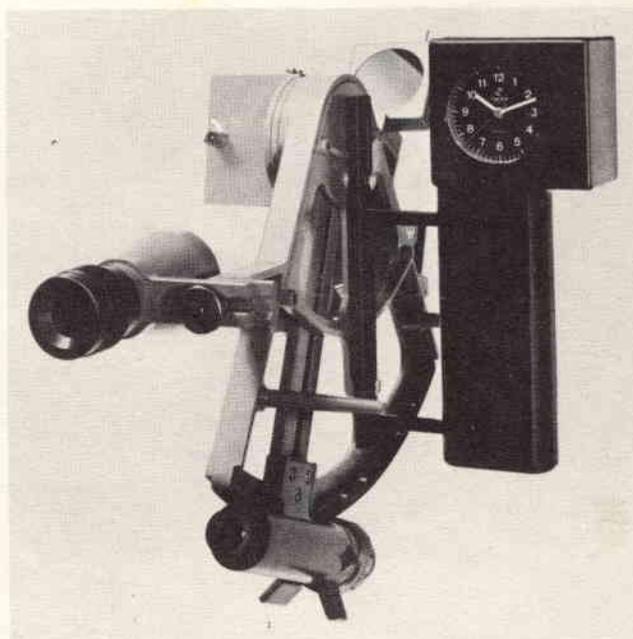



Fig. 2 - L'Astroquartz, abbinamento di un sestante con un orologio di precisione ed una memoria elettronica che permette di fare il punto con rapidità e semplicità.

STAZIONI VHF DELLE ISOLE CANARIE

Las Palmas	16, 12, 14	PIL
	Las Palmas pilot	
	16, 26, 27	CP
	12	OP
Santa Cruz de Ténérife	16, 12, 14	PIL
	Praticos Tenerife	
	16, 26, 27	CP
	12	OP

L'ELETTRONICA AL SERVIZIO DELLA NAUTICA — L'ASTROQUARTZ

L'Atroquartz è uno strumento elettronico di eccezionale importanza per chi, durante la navigazione, si trovi nella necessità di stabilire il proprio punto nave effettuando contemporaneamente il rilevamento dell'altezza dell'astro e quello dell'ora esatta. Esso consiste in un sestante nella cui impugnatura è incorporato un cronometro di elevata precisione, come mostra la figura 2, contenente una memoria elettronica che consente di bloccare il movimento per 95 secondi, onde permettere l'annotazione dell'ora esatta in cui è stato effettuato il rilevamento. L'orologio, sempre comandato dalla memoria, si rimette in moto ad una velocità quadrupla del normale in modo da indicare, dopo pochi secondi, nuovamente l'ora esatta.

Le operazioni di partenza possono essere anticipate per mezzo di un pulsante: ciò è utile per eseguire più rilevamenti di seguito. Il circuito della memoria è costituito esclusivamente da circuiti integrati COS/MOS ed è alimentato da tre pile con l'autonomia di circa un anno. La precisione è migliore di 10^{-6} al giorno, cioè circa 1/10 di secondo, per temperature comprese fra 15 °C e 25 °C e di 10^{-5}, ossia circa un secondo al giorno, per temperature comprese fra 4 °C e 36 °C. L'errore massimale di lettura simultaneo, altezza dell'astro e ora, è di ± 0,5 s.

TRASMETTITORI TELEVISIVI ITALIANI CHE TRASMETTONO SUL CANALE «D»
(seconda parte)

Bienno, V, 10°17'E, 45°57'N. **Muccia,** O/V, 13°02'E, 43°04'N. **Pont Canavese, O,** 07°36'E, 45°25'N. **Alieta,** V, 15°49'E, 39°56'N. **Sonnino,** O, 13°14'E, 41°25'N. **Grotti di Valnerina,** O, 12°49'E, 42°46'N. **Leonessa,** V, 12°59'E, 42°35'N. **Limone Piemonte,** O, 07°34'E, 44°10'N. **Torgnon,** O, 07°35'E, 45°49'N. **Val di Cembra,** V, 11°16'E, 46°11'N. **Valduggia,** O, 08°21'E, 45°45'N. **Vasto,** V, 14°42'E, 42°06'N. **Cortina d'Ampezzo,** V, 12°10'E, 46°32'N. **Tivoli,** 12°48'E, 41°57'N. **Maso Orsi,** V, 11°00'E, 45°49'N. **Punta Bore Tesino,** O, 13°52'E, 42°58'N. **San Vito Lo Capo,** O, 12°45'E, 38°07'N. **Sassoferrato,** V, 12°50'E, 43°24'N. **Fiuggi,** O, 13°17E, 41°44'N **Piaggine,** V, 15°23'E, 40°20'N. **Colle Carbonara,** O/V, 13°30'E, 42°50'E. **Pazzano,** V, 16°27'E, 38°28'N. **Casoli,** O, 14°14'E, 42°07'N. **Fenestrelle,** O, 07°01'E, 45°03'N. **Larino,** V, 14°55'E, 41°48'N. **Ovaro,** V, 12°51'E, 46°30'N. **Timau,** V, 13°01E, 46°35'N. **Canino,** O, 11°44'E, 42°27'N. **Champoluc,** V, 07°42'E, 45°49'N. **Monte Vetta,** O, 07°40'E, 43°55'N. **Auronzo,** O, 12°24'E, 46°33'N. **Bardonecchia,** O, 06°42'E, 45°05'N. **Mezzolombardo,** V, 11°08'E, 46°12'N. **Ponte Chiasso,** V, 09°02'E, 45°50'N. **San Pietro di Cadore,** V, 12°35'E, 46°34'N. **Sarrabus,** V, 09°35'E, 39°27'N. **Vico del Gargano,** V, 17°58'E, 41°53'N. **Carpineto Romano,** V, 13°06'E, 41°36'N. **Modica,** O, 14°46'E, 36°51'N. **Nossa,** O, 09°53'E, 45°52'N. **San Pietro Avellana,** V, 14°11'E, 41°47'N. **Pescasseroli,** O, 13°47'E, 41°48'N. **Visso,** O, 13°05'E, 42°56'N. **Gela,** O, 14°15'E, 37°04'N. **Arquata Tronto,** V, 13°18'E, 42°46'N. **Plati,** V, 16°03'E, 38°13'N. **Rocca d'Antrodoco,** O, 13°05'E, 42°25'N. **Pioraco,** V, 12°59'E, 43°11'N. **Sforzacosta,** V, 13°27'E, 43°15'N. **Lago d'Orta,** O, 08°23'E, 45°49'N. **Torricella Sicora,** O, 13°39'E, 42°39'N **Roma-Trastevere,** O, 12°28'E, 41°52'N.

Frequenze del canale D: 174 ÷ 181 MHz. **Frequenza video:** 175,25 MHz. **Frequenza audio:** 180,75 MHz.

RADIOAMATORI

Prefissi e nominativi degli Stati Uniti (parte seconda)

Giappone (personale americano) - Asia, Zona 25.
Ufficio QSL: FEARL, M, CMR, Bow 1414, APO, S. Francisco, 96525 USA.
Radiamatori: **KA1 ÷ KA2** seguite da due lettere.

Isole Phoenix (Canton) - Oceania, Zona 31.
Ufficio QSL: Via Usa.
Radioamatori: **KB6** **WB6** seguite da due o tre lettere.

Isole Navassa - N. America, - zona 8.
Radioamatori: **KC4** seguite da due lettere.

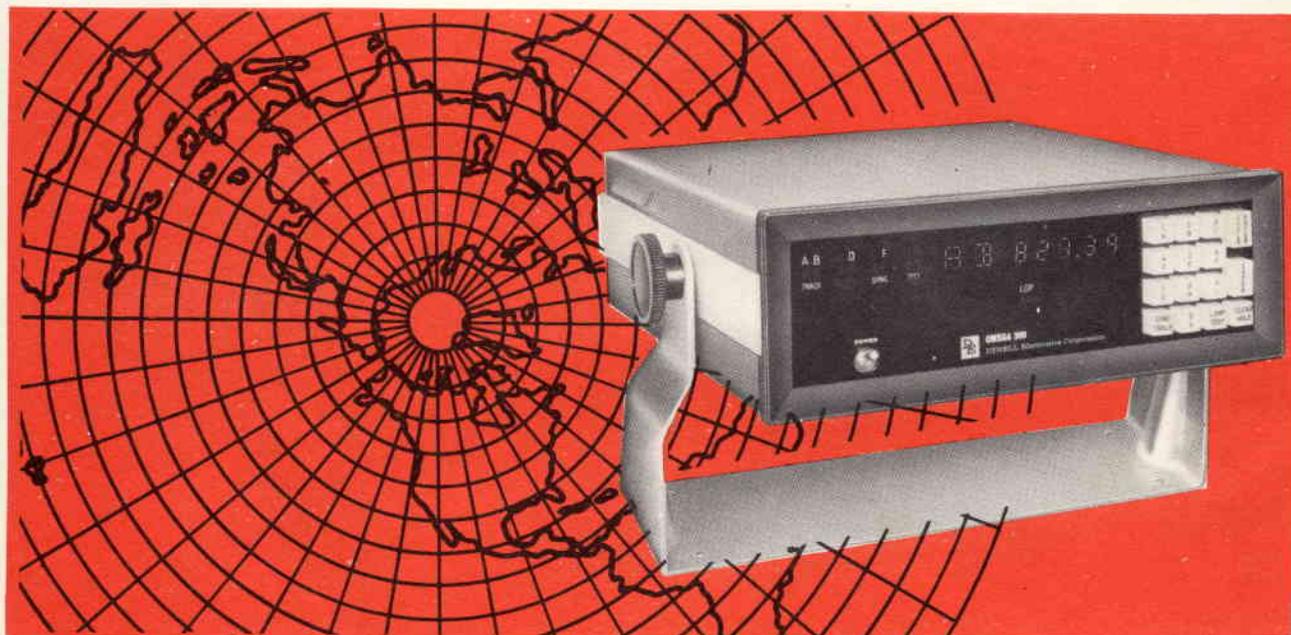



Fig. 3 - Il recentissimo sistema di radionavigazione Omega *permette la copertura mondiale con solo otto emittenti, con precisione di 2 miglia. Ecco un ricevitore adatto a questo sistema, funzionante tra 10 e 14 kHz il cui costo è circa 1/3 rispetto a quello di un ricevitore Loran.*

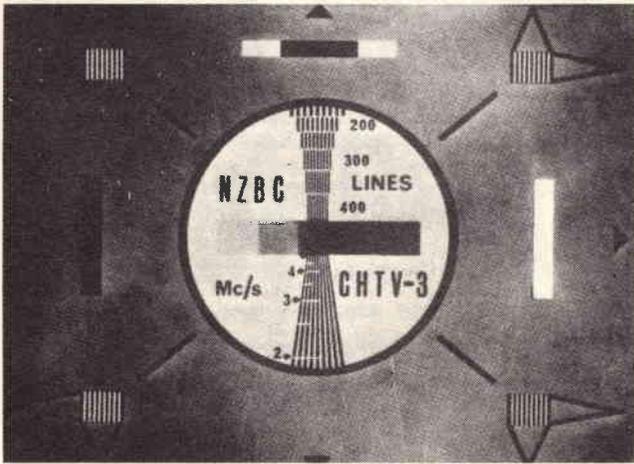



Fig. 4 - Un DX impossibile? Questo monoscopio si riferisce al 3° canale televisivo neozelandese! (New Zealand Brod. Corp., P.O. Box 98, Wellington).

Stazioni dell'Antartico - Sud America, zone 12,13, 29, 30, 32, 38, 39.
Radioamatori: **KC4AA ÷ KC4AAF**
KC4US ÷ KC4USZ

Isole Caroline - Oceania - zona 27.
QSL dirette.
Radioamatori: **KC6** seguite da due o tre lettere.

Guantanamo Bay, Cuba - Nord America - zona 8.
Ufficio QSL: GARC, Box 12, FPO New York 09593.
Radioamatori: **KG4** seguite da due o tre lettere.

Isole Marianne - Oceania - zona 27.
Ufficio QSL: P.O. Box 445, Agana, Guam Mariana Is.
Radioamatori: **KG6**, **WG6** seguite da due o tre lettere.
KG6R (Rota)
KG6S (Saipan)

Hawai - Oceania - zona 31.
Ufficio QSL: John H. Oka, P.O. Box 101, Aiea, Oahu, Hawai 96701.
Radioamatori: **KH6**, **WH6** seguite da due o tre lettere.

Isole Johnston - Oceania - zona 31.
Ufficio QSL: Bow 954, APO S. Francisco (Usa).
Radioamatori: **KJ6**, **WJ6** seguite da due o tre lettere.

Alaska - Nord America - zona 1.
Ufficio QSL: Start RTE, Box 65, Wasilla, Alaska 99687.
Radioamatori: **KL7**, **WL7** seguite da due o tre lettere.

(segue)

NOTIZIE PER SWL

Stazioni gamma 4750 ÷ 5060 kHz, 60 m, udibili in Italia.

4675 kHz	Voice of Funk - Cambogia.
4678 kHz	HCWE, Radio Nacional, Quito, Ecuador.
4719 kHz	Ujung Padang, Indonesia.
4725 kHz	Rangoon, Burma.
4734 kHz	Islamabad, Pakistan.
4755 kHz	S. Luiz, Brasile.
4766 kHz	Medan, Indonesia.
4765 kHz	Brazzaville, Congo.
4765 kHz	Guayaquil, Ecquador.
4770 kHz	Ciudad Bolivar, Venezuela.
4770 kHz	Monrovia, Liberia.
4775 kHz	Kabul, Afganistan.
4774 kHz	Gauhati, India.
4786 kHz	Quito, Ecquador.
4789 kHz	Radio Turks, Isole Turks.
4795 kHz	Sa da Bandeira, Angola.
4800 kHz	Barquisimieto, Venezuela.
4805 kHz	Valadores, Brasile.
4806 kHz	St. Denis, Is. Reunion.

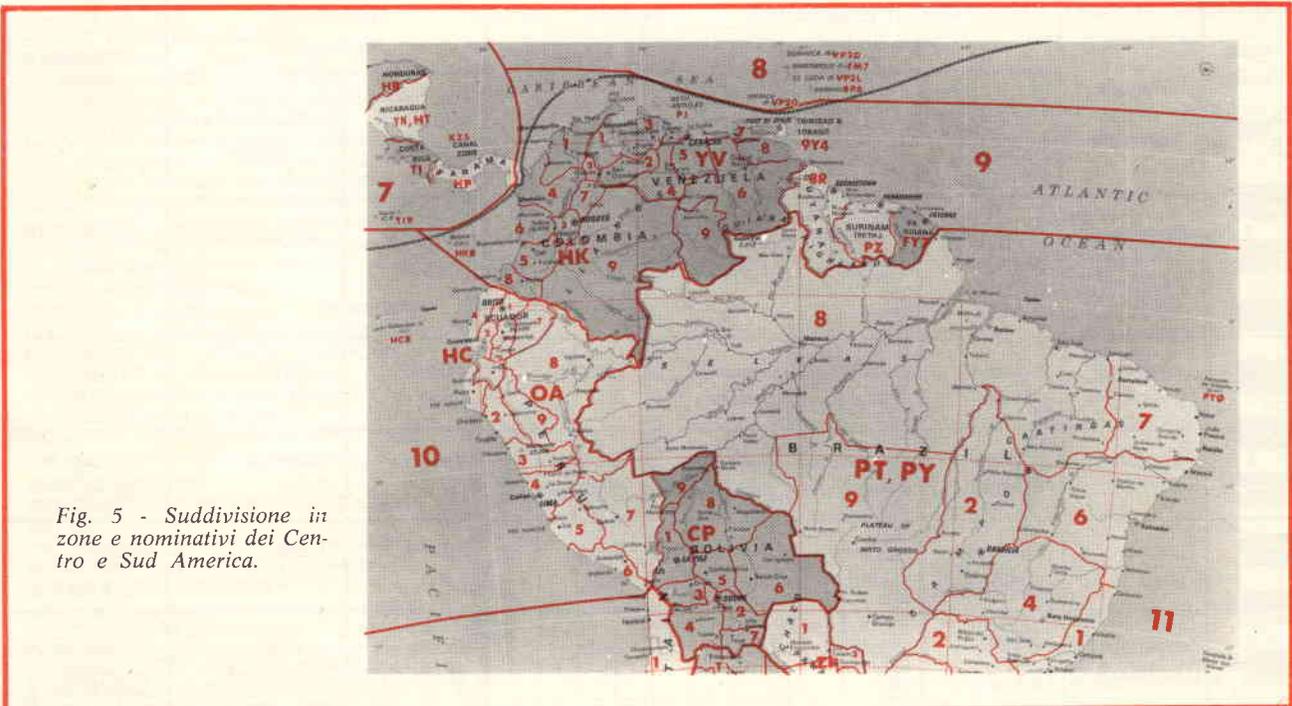



Fig. 5 - Suddivisione in zone e nominativi dei Centro e Sud America.

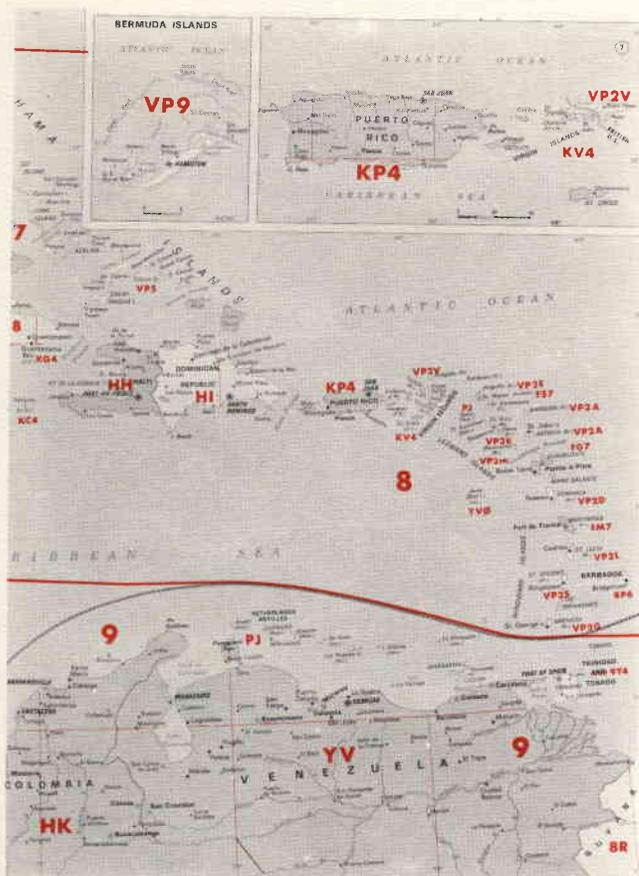



Fig. 6 - Suddivisione in zone e nominativi della parte insulare del Centro America.

PER I FILATELICI - TEMATICA TELECOMUNICAZIONI

Italia

15/7/1950 - **Conferenza Internazionale della Radiodiffusione ad Alte Frequenze a Firenze e Rapallo.** Rotocalco.

Yv, 561, Sc 538, Bol 578 - 20 L. lilla
Nuovo L. 10.000, usato L. 1.000.

Yv 562, Sc 539, Bol 579 - 55 L. azzurro
Nuovo L. 65.000, usato L. 16.000.

I due valori linguellati L. 28.500. Busta primo giorno L. 60.000.

Vaticano

27/10/1059 - **Nuovo Centro Radio a S. Maria di Galeria** Fotocalcografia.

Yv 280, Sc 262, Bol 262, - 25 L. tricromia
Nuovo L. 200, usato L. 100

Yv 281, Sc 263, Bol 263 - 60 L. tricromia
Nuovo L. 525, usato L. 350

Busta primo giorno L. 2.100.

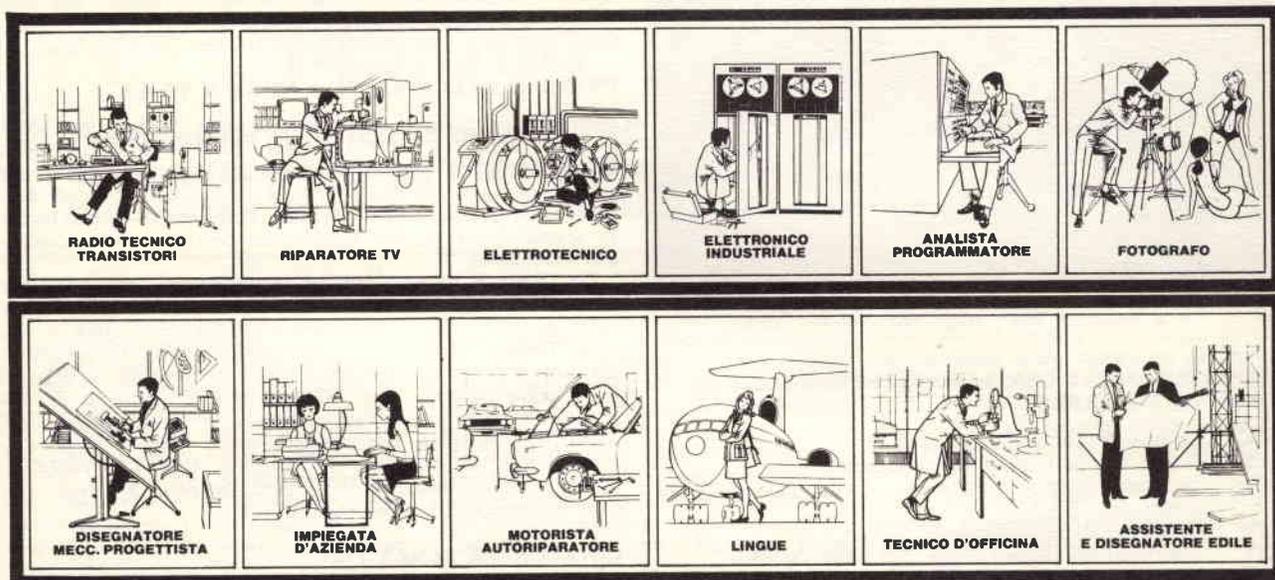
IL CODICE SINPFEMO PER TELECOMUNICAZIONI

Nel numero precedente abiamo riportato il codice SINPO; facciamo seguire adesso la tabella relativa al codice SINPFEMO particolarmente indicato per dare dei rapporti nel campo delle comunicazioni in fonia (anche radiofoniche). Se, ad esempio, si vuole far sapere ad un corrispondente che i segnali provenienti dalla sua stazione pervengono con buona intensità, cioè sono forti, con interferenze moderate, assenza di disturbi atmosferici, evanescenze leggere di frequenza lenta, qualità della modulazione cattiva per sovramodulazione, e pertanto con risultato complessivo pessimo, si trasmetterà il gruppo SINPFEMO = 43544111.

Se invece la modulazione, sempre nel suddetto caso, fosse di buona qualità, con idonea profondità, si trasmetterà il gruppo 43544444, perché anche il risultato complessivo migliorerebbe.

	S	I	N	P	F	E	M	O
		Effetti pregiudiziali Degrading effect of				**Modulazione** Modulation		
scala scale	**Forza del segnale** signal strength	**Interferenza (QRM)** Interference	**Rumore (QRN)** noise	**Disturbi propagazione** propagation disturbance	**Frequenza evanescenze** Frequency of fading	**Qualità** quality	**Profondità** depth	**Risultato finale** Overall rating
1	**appena udibile** barely audible	**fortissima** extreme	**fortissimo** extreme	**fortissimi** extreme	**rapidissima** very fast	**pessima** very poor	**sovramodulato** overmodulated	**inutilizzabile** unusable
2	**mediocre** poor	**intensa** severe	**intenso** severe	**intensi** severe	**rapida** fast	**cattiva** poor	**cattiva** poor	**cattivo** poor
3	**discreta** fair	**moderata** moderate	**moderato** moderate	**moderati** moderate	**moderata** moderate	**discreta** fair	**discreta** fair	**discreto** fair
4	**buono** good	**leggera** slight	**leggero** slight	**leggeri** slight	**lenta** slow	**buona** good	**buona** good	**buono** good
5	**eccellente** excellent	**nulla** nil	**nulla** nil	**nulli** nil	**nulla** nil	**eccellente** excellent	**massima** maximum	**eccellente** excellent

COSA VORRESTE FARE NELLA VITA?

Quale professione vorreste esercitare nella vita? Certo una professione di sicuro successo ed avvenire, che vi possa garantire una retribuzione elevata. Una professione come queste:

Le professioni sopra illustrate sono tra le più affascinanti e meglio pagate: la Scuola Radio Elettra, la più grande Organizzazione di Studi per Corrispondenza in Europa, ve le insegna con i suoi

CORSI TEORICO-PRATICI

RADIO STEREO A TRANSISTORI - TELEVISIONE BIANCO-NERO E COLORI - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA.

Iscrivendovi ad uno di questi corsi riceverete, con le lezioni, i materiali necessari alla creazione di un laboratorio di livello professionale. In più, al termine di alcuni corsi, potrete frequentare gratuitamente i laboratori della Scuola, a Torino, per un periodo di perfezionamento.

CORSI PROFESSIONALI

ESPERTO COMMERCIALE - IMPIEGATA D'AZIENDA - DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - TECNICO D'OFFICINA - MOTORISTA AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE e i modernissimi corsi di LINGUE.

Imparerete in poco tempo ed avrete ottime possibilità d'impiego e di guadagno.

CORSO-NOVITÀ

PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI.

Per affermarsi con successo nell'affascinante mondo dei calcolatori elettronici.

E PER I GIOVANISSIMI

c'è il facile e divertente corso di SPERIMENTATORE ELETTRONICO

IMPORTANTE: al termine di ogni corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la vostra preparazione.

Inviateci la cartolina qui riprodotta (ritagliatela e imbucatela senza francobollo), oppure una semplice cartolina postale, segnalando il vostro nome cognome e indirizzo, e il corso che vi interessa.

Noi vi forniremo, gratuitamente e senza alcun impegno da parte vostra, una splendida e dettagliata documentazione a colori.

Via Stellone 5/397
10126 Torino

dolci adv.

INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO DI

PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

(segnare qui il corso o i corsi che interessano)

MITTENTE:

NOME

COGNOME

PROFESSIONE ETÀ

VIA N.

CITTÀ

COD. POST. PROV.

MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY □ PER PROFESSIONE O AVVENIRE □

397

Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto credito n. 126 presso l'Ufficio P.T. di Torino A.D. - Aut. Dir. Prov. P.T. di Torino n. 23616 1048 del 23-3-1955

Scuola Radio Elettra
10100 Torino AD

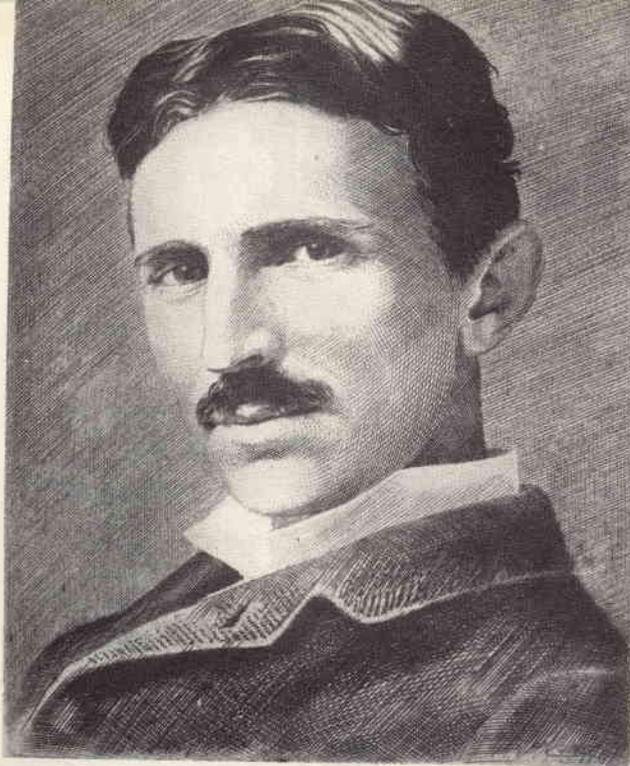



Fig. 7 - Il prestigioso fisico jugoslavo Nikola Tesla.

ABBREVIAZIONI USATE CORRENTEMENTE NEI SERVIZI AEREI

ACC Centro di controllo regionale.
ACR Radar di controllo di un aerodromo.
ADF Radiogoniometro automatico - automatic direction finder.
APP Controllo di avvicinamento.
ATC Controllo del traffico aereo - air traffic control.
AWY Via aerea - airway.
CCR Uguale a ACC.
CFR Condizioni di volo a vista - ad esempio: VER contact, contact flying rules.
CTA Regione di controllo.
CTR Zona di controllo.
DME Dispositivo radioelettrico per la misura della distanza.
ETA Ora di arrivo prevista.
FIC Centro di informazione in volo.
FIR Regione d'informazione sui voli.
FL Livello del volo. Si esprime in centinaia di piedi. Un piede = 30,5 cm.
GCA Sistema di avvicinamento e di atterraggio tramite radar (Ground control approach).
HEA Uguale a ETA, ora di arrivo prevista.
IFR Sistema di volo strumentale (Instrument flying rules).
ILS Sistema di atterraggio strumentale (Instrument landing system).
IMC Condizioni meteorologiche di volo secondo le indicazioni degli strumenti.
KT Nodo. Un nodo equivale ad un miglio all'ora. Un miglio uguale a 1852 m.
MB Millibar.
NDB Radiofaro non direzionale (Non directional beacon).
NM Miglio marino.
PAR Radar d'avvicinamento di precisione.
PLN Piano di volo.
PPI Radar panoramico.
RAC Regolamento e servizi relativi alla navigazione aerea.
SAR Ricerca e salvataggio.
TMA Regione di controllo terminale.
TU Ora in tempo universale, cioè GMT.
TVOR Radiofaro di debole potenza.
TWR Torre di controllo.
UIR Regione superiore d'informazione di volo. Al di sopra del livello 195, cioè di 19.000 piedi.
UTA Regione superiore di controllo. Dal livello 195 al livello 255 cioè da 19.500 a 25.500 piedi.
VDF Stazione radiogoniometrica funzionante su VHF.
VFR Sistema di volo a vista.
VMC Condizioni meteorologiche di volo a vista.
VOR Radiofaro omnidirezionale VHF.
VORP Radiofaro VOR parlante.
QAM Osservazioni meteorologiche recenti.
QAN Direzione e velocità del vento.
QBA Visibilità orizzontale.
QDM Rotta magnetica da seguire per dirigere su una data stazione gonio.
QDR Rilevamento magnetico in rapporto ad una data stazione.
QFE Pressione atmosferica attuale al livello dell'aerodromo.
QFU Direzione magnetica (o numero) della posta da usare.
QNH Pressione atmosferica riportata al livello del mare considerato con altezza zero.
QTE Rilevamento vero rispetto ad una data stazione.

PIONIERI DELLA RADIO - NIKOLA TESLA

Nikola Tesla, fisico iugoslavo nacque a Smiljan in Croazia nel 1856 e morì a New York nel 1943. Fece i suoi studi a Gratz, Praga e Dudapest lavorando altresì per i servizi telegrafici austriaci fino al 1884, data in cui emigrò negli Stati Uniti dove lavorò presso la Edison Company di West Orange. In seguito gestì un suo laboratorio destinato alla ricerca e alle invenzioni.

Del Tesla è noto il famoso trasformatore, che porta per l'appunto il suo nome, il cui secondario può raggiungere dei valori altissimi che vanno fino a centinaia di migliaia di volt.

Al Tesla si deve il perfezionamento, (non l'invenzione), del motore a induzione e dei sistemi di trasporto a distanza dell'energia elettrica. Nel 1889 realizzò un sistema di telegrafia senza filo in cui veniva impiegato come conduttore il suolo. Egli contribuì alla creazione della prima centrale elettrica polifase sulle cascate del Niagara. Al Tesla si debbono infine numerosi modelli di dinamo, lampade ad arco, lampade incandescenti, trasformatori ecc.

CHIACCHERE SENZA FILI

«Molte volte col praticare cose **Wireless**, (cioè senza filo), e col fare a meno di tutti i fili... quello della logica compreso, ci capita di dover riconoscere che un nostro ragionamento è senza filo, che non ci è possibile filare con una finlandese, che non ci è possibile essere dei **filo** rispetto ad un certo partito politico...

Pensate cosa sarebbe tutto il mondo senza fili, i fili... stei compresi!

Non più stoffe, non più corde, non più lacci, coltelli, sciabole, pugnali e temperini senza filo e quindi senza taglio. Non più strumenti a corda, non più luce elettrica; non più ricami, non più telefono.

I treni e le auto non potrebbero più filare. I formaggi non farebbero più il solito filo. Non più ragnatele, non più filoni minerari. Insomma un vero disastro. Lasciamo dunque senza filo solo le comunicazioni ed i comandi a distanza e poi, viene sempre in tempo, i nostri ragionamenti». Dalla **Radio per tutti del 1925** ad opera di Myra.

RIVISTE INGLESI DI ELETTRONICA E RADIOCOMUNICAZIONI

Wireless World - rivista di elettronica e radiotecnica di buon livello tecnico. indirizzo: Oakfield House, Perrymount Road, Haywards Heath. Sussex RH16 3DH.

The Radio constructor - tratta prevalentemente argomenti di radiotecnica. Indirizzo: Data Pubb. 57, Maida Vale, Lond W9 ISN.

Practical Electronics, Practical Wireless, Everyday Electronics - tre riviste che trattano argomenti che interessano prevalentemente i radioamatori. Indirizzo: Fleetway House, Farrindon Street, London EC 4.

Television - tratta unicamente argomenti televisivi. Edita da Fleetway House.

The Short wave magazine - per radioamatori. Indirizzo: 55 Victoria street, London SW1.

CQ-RADIOAMATORI

a cura della sezione ARI di Milano - Coordinatori: I2KH-I2VBC

145.500

Frequenza di chiamata di I2VBC e I2KH indirizzata a tutti gli OM che vogliono discutere i problemi del radiantismo

Ho voluto dare un nome a queste mie chiacchierate. Immodestamente vorrei che questa pagina che a volte appare, a volte invece è superata da altre notizie più interessanti... fosse l'occasione per i lettori per un esame di coscienza della propria posizione di radioamatore. Preciso, e con ciò rispondo anche a tutti coloro che mi hanno criticato perché faccio questo tipo di discorsi su un periodico che va in mano a tutti, OM e non OM, che è nel mio intendimento portare a conoscenza anche dei non adepti i problemi del radiantismo anni '70, non solo ai radiamatori di vecchia o nuova leva o chi per hobby od altro segue ormai da diverso tempo le vicende dell'A.R.I. e del radiantismo in genere.

Credo fermamente che un discorso franco ed onesto sia il metodo migliore per affrontare, con OM, CB o appassionati i problemi che di riflesso investono la società attuale e quindi anche il nostro servizio.

Chiusa la parentesi, passiamo subito alle critiche (molte) ed alle lodi (zero) per quanto da me scritto sul numero di febbraio in merito agli IW etc.

1) Sono stato accusato di essere razzista; mi hanno detto: parli degli IW come di una sottospecie di OM, in realtà il discorso che fai deve rivolgersi a tutti gli OM nuovi, IW e con licenza completa.

E' vero, è tutto profondamente vero, il mio discorso era rivolto agli IW ma in realtà era indirizzato a tutti gli OM, il discorso sulla degenerazione del radiantismo è un discorso globale e non può trascurare alcun settore (purtroppo).

2) Mi si dice: «non sono un tecnico, non riuscirei mai a fare dei discorsi come quelli che qualche volta si ascoltano a base di integrati, amplificatori a basso rumore etc. Vorrei qualche volta fare qualche discussione tecnica ma, la mia età, la mia preparazione tecnica e culturale mi creano grosse difficoltà. Evidentemente non trafficherò mai con i transistor e le antenne e quindi il lato tecnico del servizio di OM non mi affascina un gran che, oppure mi affascina ma mi sento escluso.

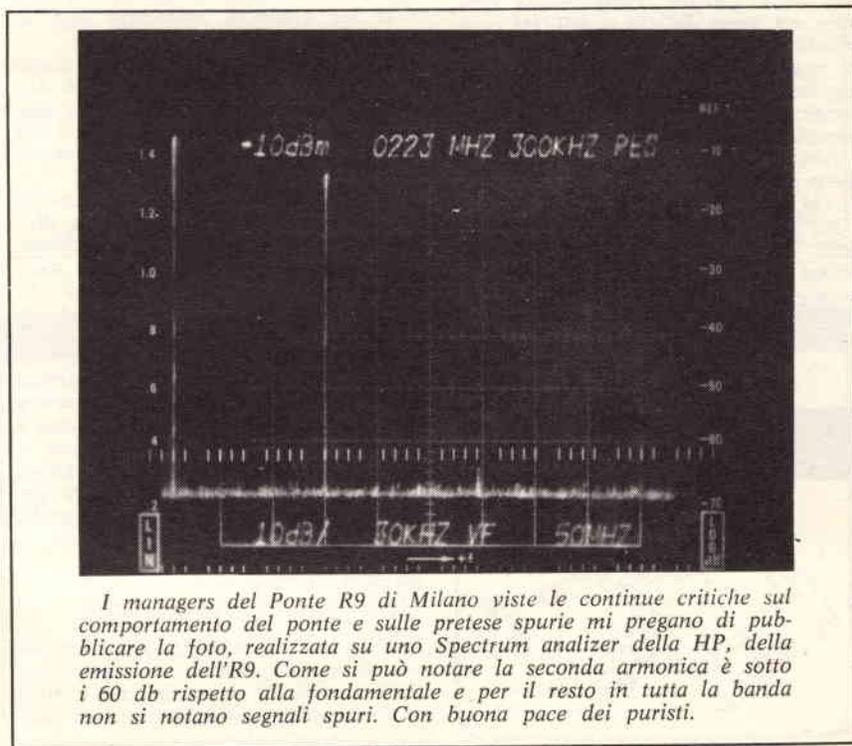
D'altra parte si sentono numerosissimi QSO «distensivi» fatti da degnissime persone in modo gradevole e urbano, perché non accettare anche questo aspetto del radiantismo e ridurre il tutto ad un dopolavoro di industria elettronica?»

Questo tipo di discorso è il più difficile da affrontare, è un po' come quando i figli crescono e chiedono maggior libertà e dentro di noi sentiamo magari che non avrebbero tutti i torti ma al tempo stesso ci sentiamo la responsabilità per quello a cui andrebbero incontro se prendessero troppo la mano. Se nel radiantismo il QSO distensivo prende troppo la mano si finisce inevitabilmente nella telefonata o nella CB. Non c'è possibilità di sfuggire a questa regola.

Il discorso a questo punto deve essere leggermente spostato.

A mio parere questo malcelato senso della libertà negata ecc. deriva fondamentalmente dalla mancanza di essevudoppioellamento, che sarebbe a dire quel periodo di ascolto in cui uno fa solo SWL ed «entra» nella mentalità del radioamatore, ne assorbe lo spirito ed il significato.

Se manca questo periodo inevitalmente predomina nell'appassionato il lato «conversativo» del servizio di radioamatore.

L'SWL è un gradino fondamentale nella «crescita» dell'OM.

I managers del Ponte R9 di Milano viste le continue critiche sul comportamento del ponte e sulle pretese spurie mi pregano di pubblicare la foto, realizzata su uno Spectrum analizer della HP, della emissione dell'R9. Come si può notare la seconda armonica è sotto i 60 db rispetto alla fondamentale e per il resto in tutta la banda non si notano segnali spuri. Con buona pace dei puristi.

Il problema dell'SWL è molto importante ma viene normalmente sottovalutato in conseguenza della facilità degli esami e quindi della smania di trasmettere (smania, intendiamoci, che tutti abbiamo avuto, è inutile negarlo, quasi tutti, anche molti vecchi OM, hanno pirateggiato, facendo praticamente quello che hanno fatto i CB, salvo per il contenuto dei QSO).

Per tornare al problema del QSO, e del contenuto del dialogo, l'unica regola valida è il buon senso; fino ad un certo punto il QSO è un QSO, poi diventa una telefonata circolare, il senso della misura ovviamente non è facile averlo e... non è unico per tutti, anzi...; altrimenti le cose andrebbero diversamente anche in altri campi.

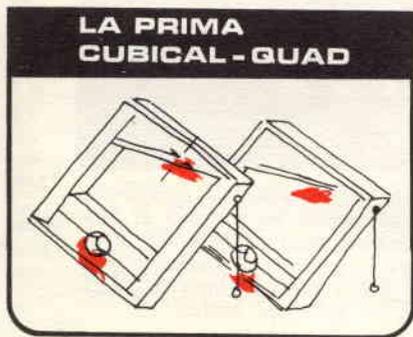
Prego i lettori di non volermene se troppo spesso cado nelle vesti di Savonarola e tuono da un pulpito che non mi compete per un maggior rigore di comportamento. Il lassismo è già fin troppo diffuso e non metto conto di fargli propaganda. La qualificazione dell'OM è invece più difficile ed è in pratica l'unica cosa che ci distingue dai cugini CB.

Personalmente sono contrario a quanto dice KH quando tuona contro gli OM che vanno in CB; secondo me non vi è nulla di «immorale» (!) anzi è un mezzo come un altro per estendere l'uso della radio in tutte le sue manifestazioni... ammetto però, e questo è il punto fondamentale, che un uso promiscuo degli apparti porta l'OM a fare un po' il «bauscia» (parola milanese per indicare il chi snobba) in gamma CB e a fare il CB «che se ne frega di tutto» in banda OM.

L'ideale sarebbe mentalmente rientrare nei panni del CB o dell'OM cambiando apparato; in realtà ovviamente la cosa è molto difficile, questa è la ragione per cui andare in CB e in bande radiantistiche può portare ad una dequalificazione dell'OM.

L'ho tirata in lungo come sempre, spero però di aver chiarito alcuni punti su cui gradirei il parere dei lettori.

Sul prossimo numero parlerò del CER, della protezione civile e di quanto stiamo facendo a livello ministeriale per propagandare il nostro servizio e metterci veramente al servizio dei cittadini.

73 da I2 VBC e I2 KH

VOGLIAMO CONOSCERCI MEGLIO

Siamo ormai alle porte dell'estate, inizia il caldo, incominciamo tutti a sognare le spiagge per liberarci degli abiti cittadini, che ci soffocano nei rispettivi luoghi di lavoro, e per riposarci dal lavoro stesso che ci ha sfibrato nei mesi passati.

E' proprio in questo periodo che pensiamo e programmiamo il tempo libero che avremo durante le ferie. Chiaramente ed inevitabilmente, una grossa fetta di questo tempo la dedicheremo alla radio o alle costruzioni o installazioni oppure ad altre realizzazioni sempre inerenti alla nostra comune passione.

Ma prima di partire per i lidi «deserti» quali Castiglione o Cesenatico vorrei parlare della **scheda**.

Queste mie parole son principalmente dirette ai consiglieri delle varie sezioni d'Italia ed in secondo luogo a tutti i soci dell'ARI.

La Sezione di Milano, o meglio il consiglio direttivo di sezione, quest'anno ha ritenuto valido il discorso che tempo fa tenni nell'ambito della sezione stessa.

Già quindi tre anni fa (forse quattro, non ricordo bene) avevo spiegato la utilità di avere in sezione uno schedario di tutti i soci della sezione stessa che, oltre a nome, cognome, via ecc. contenesse anche informazioni sul tipo di lavoro che il determinato socio svolge e le sue eventuali esperienze utili ad altri amici.

La scheda che qui presento è quella che ho elaborato per la sezione di Milano. Sul retro della stessa si può leggere la presentazione, redatta da I2 SH Federico dell'Orto, nostro presidente di Sezione.

Prima di esaminare punto per punto la scheda che è stata approvata dirò che in sezione di Milano viene richiesta una compilazione tripla, cioè ogni socio dovrà riempire tre schede uguali. In questo modo, ci sarà consentito di tenere due schedari in sezione, a disposizione dei soci tutti: il primo in ordine di nominativo ed il secondo in ordine di professione. La terza scheda sarà a disposizione della segreteria di sezione e del centro meccanografico che potrà elaborare certi dati forniti dai soci stessi.

La scheda pubblicata in queste pagine, riprodotta in grandezza naturale, è suddivisa in tre parti ben distinte.

PRIMA PARTE: TIPO SCHEDA ANAGRAFICA

In questo riquadro troviamo lo spazio per la compilazione del nominativo, nome e cognome, domicilio, città, codice di avviamento postale, numero di telefono e la data di nascita.

Ogni spazio è contrassegnato da un numero piccolissimo che determina, dal punto di vista del centro meccanografico, il campo di informazione.

Il primo campo è costituito da un numero fisso che corrisponde, per questa prima parte, al numero 1 e quindi per il secondo campo (che va dal numero 2 per sei caselle al numero 7) ogni socio dovrà scrivere il proprio nominativo oppure, se non ne fosse in possesso, il numero di patente o il numero di stazione di ascolto (SWL).

Per facilitare l'elaborazione del programma, cioè per far funzionare correttamente il cervello elettronico, devo suggerire il modo più corretto per compilare questo riquadro. Nel caso di nominativo i soci sono pregati di scrivere anche la lettera come ad esempio:

I2AA
I2AAA
IW2AA
IW2AAA

Questo perché, quando si programma, noi diremo all'elaboratore che se lo spazio relativo al secondo campo inizia con una lettera tutte le informazioni seguenti dovranno essere scritte fra quelle relative ai possessori di licenza.

Se il socio fosse solamente in possesso della patente di radioperatore, pregherei allora di scrivere in questo modo il numero:

1MI
11MI
111MI
1111MI

Nel caso di SWL si potrà scrivere normalmente tutto attaccato considerando valida la «I» al di fuori del riquadro stesso come ad esempio nel mio caso che posseggo il nominativo di ascolto I 2 13313 dovrò scrivere:

I 213313

Per tutto ciò che riguarda il rimanente di questa prima parte penso ci sia ben poco da dire; tranne forse l'ultimo campo che va dal 75 all'80 che definisce la data di nascita e che dovrà essere compilata seguendo il criterio giorno, giorno, mese, mese, anno, anno (ggmmaa).

SECONDA PARTE: TIPO SCHEDA PROFESSIONALE

Il primo campo è sempre costituito da un numero che in questo caso è il numero 2 (già scritto) che definisce il tipo di scheda.

Nel secondo campo (8 al 18) va scritto il titolo di studio oppure la laurea che si è conseguita, se necessario abbreviando come ad esempio il no-

stro consigliere I2 WPS (che, agli albori della storia, ha conseguito la laurea in economia e commercio), dovrà scrivere **ECON. E COMM.**

E nel medesimo modo fino a raggiungere l'ultimo campo della scheda 2.

Questo campo che ho voluto chiamare: EVENTUALI COMPETENZE IN CAMPO RADIANTISTICO (indipendentemente dalla professione) è insieme al precedente «PROFESSIONE» il più interessante per i soci della sezione; infatti, qui un socio troverà la persona che già ha potuto fare esperimenti in un campo specifico della nostra attività.

Quella noterella fra parentesi significa che anche un Cleto Realini I2RCD (che tutti ormai in Italia conoscono come uno dei migliori riparatori) dovrà anch'egli scrivere nello spazio delle COMPETENZE in quali casi ha effettiva esperienza (n.d.r.: per lui, probabilmente, tutti). Se notate, esiste un caso ØB che prevede ulteriori competenze specifiche; il socio interessato dovrà, prima di specificare il campo che lo riguarda, scrivere le due lettere ØB e quindi, nel limite dello spazio e abbreviando se necessario, la competenza relativa non citata nell'elenco.

TERZA PARTE: TIPO SCHEDA ASSOCIATIVA

Dovremo in questa parte ripetere il nominativo, scrivere il numero della patente di radioperatore e quindi anche il nominativo di SWL con le relative date di rilascio.

Alla segreteria della sezione interessa sapere da che anno un socio è iscritto e quindi occorre compilare anche i due campetti relativi.

E' interessante pure per la segreteria l'effettiva sezione di competenza e se il socio si è iscritto alla rete CER.

Un dato di particolare importanza è denominato GRUPPO SANGUIGNO RH; nella scheda i due riquadri relativi sono disegnati in diverso modo, in quanto i gruppi di sangue hanno diverse denominazioni, come tutti sanno: ad esempio, gruppo O RH-, ma ci può essere un socio che ha il gruppo O RH ABC e quindi nei due riquadri relativi è possibile scrivere la denominazione del proprio gruppo sanguigno ed il relativo RH per un totale previsto di 10 (dieci) caselle, più che sufficienti per qualsiasi tipo di sangue.

La sezione ARI di Milano ha fatto stampare 5000 schede di questo tipo e per le sezioni che ne facessero richiesta saremo ben lieti di procurare alcune schede quali prototipi.

Questa iniziativa vuole solamente essere indirizzata direttamente ai soci, non allo scopo di redigere un call-book italiano; la qual cosa chiaramente è inutile, in quanto risulterebbe un elenco incompleto e non aggiornabile correttamente; vuole però dare la possibiltà alle relative sezioni che ne sfruttassero il sistema di avere un completo specchio della comunità associativa.

ARI — A P

TIPO SCHEDA ANAGRAFICA 1

i — NOMINATIVO O N° PATENTE O SWL

NOME E COGNOME

DOMICILIO

CITTA' — C.A.P.

TELEFONO — DATA DI NASCITA (g g m m a a)

TIPO SCHEDA PROFESSIONALE 2 — TITOLO DI STUDIO O LAUREA IN

PROFESSIONE

STUDENTE IN ..... (abbreviando se necessario)

EVENTUALI COMPETENZE IN CAMPO RADIANTISTICO (Indipendentemente dalla professione)

01 antenne - 02 riparazioni apparati - 03 sstv - 04 rtty - 05 a t v - 06 f a x - 07 satelliti

08 tecniche digitali - 09 h f - 00 v h f u h f - 0A s h f - 0B altri casi

TIPO SCHEDA ASSOCIATIVA 3

NOMINATIVO (ripetere anche se già scritto) — i — DATA RILASCIO (g g m m a a)

NUMERO DI PATENTE (ripetere) — " "

NUMERO DI S.W.L. (ripetere) — i — " "

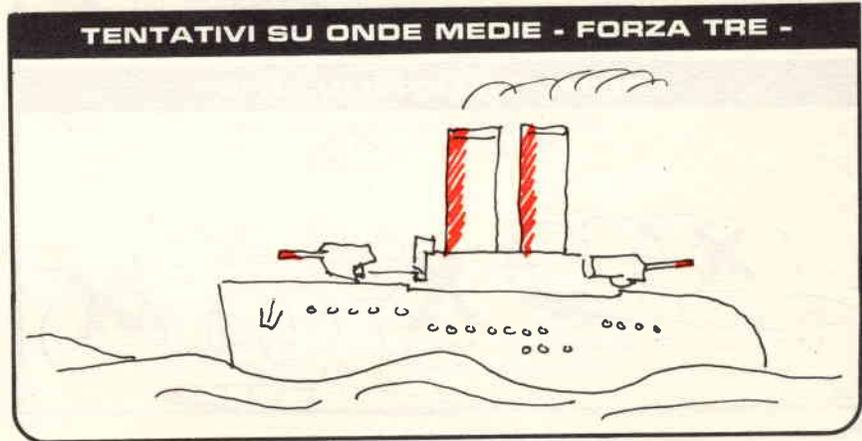
ISCRITTO DALL'ANNO (a a) ALL'ARI E DAL (a a) ALLA SEZIONE

SEZIONE DI COMPETENZA (in esteso o targa automobilistica)

ISCRITTO C E R (si-no)

GRUPPO SANGUIGNO — RH

A CURA DELLA SEZIONE A R I DI MILANO — I2KH

TENTATIVI SU ONDE MEDIE - FORZA TRE -

AL SERVIZIO DELLA SOCIETÀ

di Angelo PINASI I2PKF

Molte volte, tra noi OM, si apre la discussione sulla figura del radioamatore. Che amare la radio sia soltanto un hobby, un passatempo, è troppo semplicistico e scontato perché questa definizione possa appagarci. La definizione per eccellenza l'ha data il professor Francesco Ogliari, presidente del Museo della Scienza e della Tecnica, nella riuscita serata che, come tema, aveva appunto «Il radioamatore al servizio della società».

Su questa funzione che l'OM riveste in tutto il mondo mi pare si possa essere d'accordo pienamente. Il professor Ogliari si è rifatto a significativi esempi: il terremoto del 1972 in Nicaragua e, per restare in casa nostra, la alluvione del 1951 nel Polesine. «Vanno ricordati», ha detto Ogliari, «i 40 giorni di incessante attività durante i quali nel 1951 i radioamatori italiani dettero la propria opera per il Polesine allagato da una piena eccezionale del Po. In quella occasione, mancando nelle difficili condizioni del dopoguerra un'attività organizzata dei mezzi di telecomunicazione, l'attività dei radioamatori risultò insostituibile e preziosa, al punto che ufficialmente fu riconosciuta da un decreto legge del governo; si legalizzò così lo spontaneo intervento di varie centinaia di stazioni di radioamatore che operavano sia sul posto che in tutto il Paese per assicurare le comunicazioni tra le popolazioni colpite, la Capitale e le varie regioni intervenute in soccorso».

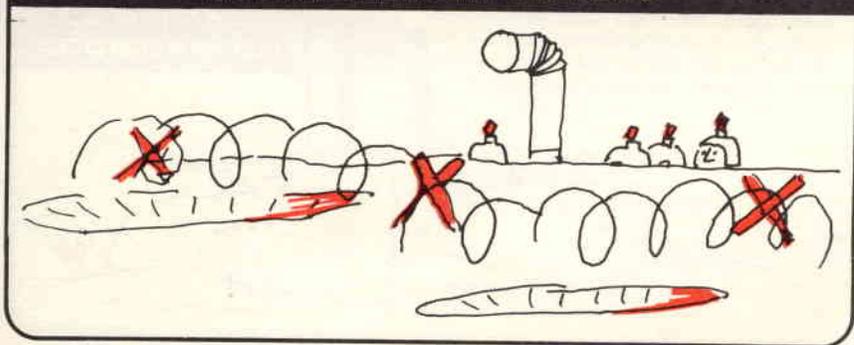
E' stata una serata riuscitissima. A noi OM sono state ricordate cose che sapevamo, ma che forse avevamo dimenticate. E il professor Ogliari, che ha avuto toni toccanti senza mai infiorare di retorica le proprie parole, ha ricordato quello che deve essere il radiantismo per un autentico radioamatore. Intanto, la funzione di collaborazione con le autorità in tempi di normali condizioni di vita civile: collaborazione a manifestazioni sportive e segnalazioni meteorologiche sono all'ordine del giorno. «In queste occasioni», ha detto ancora Ogliari, «i radioamatori operanti nel CER affinano la propria esperienza valutando zona per zona e caso per caso i mezzi più adatti a realizzare stabili ed efficienti radiocollegamenti nelle condizioni più varie, tra punti fissi e tra questi e stazioni mobili. Anche in questo caso gli OM operano specificamente «per studio ed esperienza», com'è prescritto dalle convenzioni internazionali».

«Capita così», ha rilevato l'avvocato Ogliari, «che i modesti mezzi degli OM superino largamente come risultati i normali sistemi di telecomunicazione. Ciò avviene proprio perché l'esperienza accumulata permette di affinare le possibilità tecniche a disposizione, spesso con l'aiuto di ingegnosi ritrovati tecnico-pratici. Questi a volte vengono poi introdotti e sfruttati commercialmente nella vita di tutti i giorni, come per gli studi relativi alla propagazione delle radioonde. Lo stesso Marconi si decise a sfruttare le onde corte quando venne a conoscenza dei notevoli risultati conseguiti dai radioamatori con modestissime potenze. Gli studi sulla propagazione delle radioonde sono tuttora possibili proprio in quanto non sono stati e non sono necessari gli enormi finanziamenti che avrebbe imposto l'estensione in tutto il mondo di stazioni di ricerca scientifica per la verifica sperimentale dei radiocollegamenti. In passato lo studio si concentrò sulle onde corte: ora invece gli OM sperimentano sulle onde ultracorte e nelle microonde l'impiego dei satelliti per telecomunicazioni, che sono stati messi in orbita allo scopo, e la possibilità di impiego di ripetitori di segnali e di ponti radio (oltre 50 ripetitori operano attualmente solo in Italia)».

Il professor Ogliari, nel suo intervento, ha posto l'accento anche sulla autocostruzione degli apparati, sul ruolo che il radiantismo svolge sostituendosi (e in parte aggiornandola) all'opera delle scuole professionali e tecniche, infine sul fenomeno culturale che ha definito «di notevole livello». Il tutto con l'OM che paga di persona i propri errori e che, con qualcosa di più di un semplice cameratismo, «contribuisce a un importante rilancio dei migliori valori morali a beneficio diretto e pratico della società».

Dopo l'avvocato Ogliari, nella serata presieduta da I2 JJK Franco Simonini, ha parlato Eolo Pratella, che da velista di prim'ordine si è trasformato in OM proprio seguendo da vicino l'assistenza che i radioamatori hanno dato ad Ambrogio Fogar, appunto nel quadro di una delle tante nostre attività. Pratella ha rifatto la storia della navigazione attorno al mondo in solitario del nostro Fogar. Tutti sapevamo, per filo e per segno, quello che Fogar aveva fatto: eppure, la rievocazione ci ha inorgoglito per il successo che le nostre radio hanno avuto nell'affiancarsi a I2 NSF. Là dove le radio marittime erano fallite per altri navigatori, per Fogar l'assistenza sui 20 metri di amici disinteressati d'Italia, Australia, Sud Africa, Cile e di altri Paesi ha fatto miracoli.

Il nostro presidente I2 SH, Federico Dell'Orto si è limitato a un breve accenno alle caratteristiche del corpo di Emergenza, argomento trattato anche dal Responsabile della Sezione di Lecco, che ha sottolineato l'importanza che i radioamatori possono assumere per salvare vite in montagna. L'esperienza di Lecco dovrebbe consentire di sviluppare un autentico «raggio di salvezza» lungo tutto l'arco alpino.

E per finire, la notizia che gli OM milanesi aspettavano: l'avvocato Ogliari ha parlato chiaro, annunciando che, tra pochi mesi, il Museo delle Scienza e della Tecnica potrà disporre di nuovi locali, nei quali sarà ospitata la sezione ARI di Milano. Un colpo grosso, anche se tutto deve ancora accadere. E' stato un annuncio che, sottolineando il merito del professor Ogliari verso ogni espressione della tecnica, ricompensa i dirigenti della nostra sezione del buon lavoro svolto nei primissimi mesi della loro attività. Francesco Ogliari, grande amico degli OM, ormai l'ha detto pubblicamente. Non ci resta che aspettare e... sognare quella sede che tante attese ha sollevato. Ci siamo, finalmente. Grazie al professor Ogliari, che ci ospiterà nel Museo che espone le meraviglie di Leonardo e i primi apparti di un grande radioamatore, Guglielmo Marconi.

L'ANGOLO DEI DIPLOMI

di I2FGT

WI CHC «WORKED ITALIAN CHC»

Per questo diploma occorre collegare 5 radioamatori italiani che siano membri CHC. Contano anche i QSO con CHC stranieri che operino in Italia. Avanzamenti ogni ulteriori 5 collegamenti.

Lista dei CHC italiani a Maggio 1972: I1BAF I1BUV I1CRW I1DFE I1RAG I1RM I1WBH I1YX I2AZ I2BH I2BOX I2ERB I2LAG I2LG I1RCD I2TEC I1VIE I2ZGA I3AHO I3ANE I3BCB I3BMV I3BNU I3BRM I3CBZ I3CUY I3DRK I3DZL I3HL I3PFG I3QF I3RC I3RFA I3TMS I3ZMT I3ZR I4BFY I4CRK I4EU I4IGP I4LCF I4LCK I4SMN I5BCH I5DOF I5FOR I5IZ I6DNB I6DU I6SF I8AJ I8KBT I8KDB I8KRV I8PEG I8PLH I8REK I8SGZ IC8TRA IT1AGA IT1ZGY IT9GAI IT9GCV IT9JT IT9SEZ I2PHN HV1CN HV3SJ.

CHC - CDM

Per questo diploma occorre collegare un radioamatore membro del CHC in ciascuno dei seguenti paesi bagnati dal Mar Mediterraneo.

I paesi sono: EA EA6 CN8 F 7X FC I IH9 IS IT OD5 SU SV (Grecia) SV (Dodecannesco) SV (Creta) TA YK YU ZA ZB1/9H1 ZB2 ZC4/5B4 3A 3V 4X4 5A.

Diploma base per 5 QSOs/Paesi. Avanzamenti ogni ulteriori 5.

WLC «WORKED LATIN COUNTRIES»

Per questo diploma occorre collegare qualsiasi stazione di Paesi dove si parla una lingua latina.

I paesi sono: CE CE9 CEØ (3 paesi) CO CN CP CR3 CR4 CR5 CR6 CR7 CR8 CR9 CT1 CT2 CT3 CX DU EA EA6 EA8 EA9 (3 paesi) EAØ F FA/7X FB8 (3 paesi) FC FG7 FH8 FK8 FL8 FM7 FO8 (2 paesi) FP8 FR7 (4 paesi) FS7 FU8 FW8 FY7 HB9 HC HC8 (2 paesi) HH HI HK HKØ (3 paesi) HP HR HV I IH9 IS IT LU M1/9A1 OA OD5 ON PX/C3 PY PYØ (3 paesi) TG TI TI9 TL TN TR TT TU TY TZ VE2 (solamente) LU-Z (4 paesi) XE XF4 XT YN YO YS YV YVØ ZP 3A XW 5A 5R8 5U 6O 6W8 9Q5 9U5.

Diploma base per 70 QSOs/Paesi. Avanzamenti ogni ulteriori 10.

Tutte le richieste per i diplomi di cui sopra vanno indirizzate all'Award Manager I2RCD Cleto Realini - Via Rimini, 13 - 20142 Milano. Spedire la lista delle QSL firmata da 2 OM, 1$ oppure 10 IRC. I diplomi sono ottenibili anche da parte degli SWL. Non ci sono restrizioni per data, QTH, stazioni fisse o mobili, eccetto quelle marittime mobili. Avanzamenti per singolo modo di emissione o singola banda. Per gli ulteriori avanzamenti inviare Lista, 1 IRC e specificare il numero del diploma base. Le persone cieche o paralizzate sono esenti da qualsiasi spesa.

DIPLOMA «A TURRETTA»

La sezione A.R.I. di Savona istituisce questo diploma, rilasciato a tutti gli OM ed SWL in possesso di regolare nominativo, che abbiano stabilito collegamenti (HRD) con OM della Sezione A.R.I. di Savona.

STAZIONI ITALIANE

Necessari 15 punti - Ogni stazione vale 5 punti.

La stazione Jolly I1BUV vale 10 punti.

ALTRE STAZIONI

Necessari 10 punti - Ogni stazione vale 5 punti.

La stazione Jolly I1BUV vale 10 punti.

Sono validi tutti i modi di emissione, con esclusione dei contatti (sistemi) incrociati, su tutte le bande radiantistiche concesse in Italia.

Il diploma è valido per i QSO/HRAD dopo il 1 giugno 1972, data di fondazione della nuova Sezione di Savona. NON HA LIMITI DI TEMPO.

Il richiedente dovrà inviare l'estratto del LOG + 10 IRC, oppure L. 1.000; a: SEZIONE A.R.I. - P.O. Box, 133 - 17100 SAVONA.

Gli OM della Sezione A.R.I. Savonese sono:

I 1 ALL - APL - ASM - BHF - BJG - BUV - CTF - DAV - DB - DES - DGQ - FCI - FIT - GEN - MAR - NGI - PDO - PMS - RGT - SOA.

IL PRIMO RELÈ

COMUNICATO PER GLI APPASSIONATI DI STAZIONI COMMERCIALI RTTY

Agenzie di stampa - velocità 50 Bauds

ANSA	5907.5 6845 10880 10666 13487.5 20085 24790
ADN	5859.5 7555 8065 9053 10920 18700
AP	14971
ATA	7850 9430
ATP	18255 14785
CAIRO	5275 10893 13653
MKS	490 7510 9851 13496 19680
REUTER	6766 6854 10824 10959 12224 13624 18334
PAP	6888 7562 7847 8192.5 13543 L5593
TANJUG	5240 7658 9950 10278 12048
AFP	8022 10561 11012
TASS	10105 10882 14886 20826
PEKING	7695 12222
CUBA	9082
CETEKA	6820 8140 9114

Gli ascolti effettuati sulle frequenze sopra elencate sono stati fatti nelle varie ore della giornata. Se sarà possibile, con l'aiuto di altri lettori, riporteremo anche in seguito altre frequenze interessanti.

RILEGGENDO FRA LE VECCHIE PAGINE

di I2KH

Poco tempo fa ho avuto l'occasione di acquistare delle vecchie annate di Radio Rivista, tante da completare la mia raccolta dall'anno 1956 ad oggi e spero di reperire gli altri numeri dal primo del 1948 al 1955.

Incominciai subito a sfogliare soffermandomi su curiosi articoli di cronaca e fermandomi con maggior attenzione sulle descrizioni di aggeggi ed aggeggini ancora oggi interessanti.

La prima volta che ebbi l'occasione di incontrare de visu il nostro segretario generale I1 ZCT Sergio Pesce gli chiesi se non avesse nulla in contrario alla ripresa di qualche cosa di veramente interessante dalle vecchie riviste dell'Associazione per poi pubblicarle sulla nostra Selezione di tecnica radio e TV. Ero sicuro dello spirito radiantistico di Sergio e infatti, anche come direttore responsabile di Radio Rivista, nulla ebbe a ridire di questa mia iniziativa, per cui lo ringrazio.

In questi ultimi anni le file della nostra Associazione si sono ingrossate in maniera veramente eccezionale e per questi nuovi soci non era possibile accostarsi alla lettura di certi articoli sempre attuali e interessanti.

Gli articoli riportati avranno dei ritocchi che, per altro non ne modificano il contenuto.

R.R. 1-1969
Consulenza pagina 31.

In risposta ad un socio I 4 NE pubblica un interessante circuito di un convertitore per i 14 MHz, sempre valido per chi abbia ancora nei cassettini degli OC 171.

Il nome più consono all'articolo sarebbe: «20 metri in tasca».

Convertitore per i 14 MHz.

Il problema da risolvere è costituito dalla possibilità di ascoltare i 14 MHz con un normale ricevitore a transistori tipo giapponese ed onde medie. Ecco una versione sufficientemente semplice di un tale convertitore.

Il circuito elettrico è costituito da uno stadio amplificatore che usa un normale transistore tipo OC 171, di un miscelatore con un altro OC 171 ed un oscillatore quarzato sempre con un OC 171.

Tale transistore potrà essere sostituito con gli equivalenti OC 170 - AF114 - AF115 - AF116 - AF117 ecc.

L'uscita del convertitore dovrà essere applicata direttamente all'avvolgimento ad alto numero di spire che possiamo trovare sull'antenna interna del ricevitore.

Il quarzo dello stadio oscillatore dovrà avere una frequenza che sarà compresa fra i 15,5 MHz circa.

Questo valore determinerà anche la zona delle onde medie dove ricadrà lo effetto della conversazione e quindi la fetta da sintonizzare.

Le bobine saranno tutte da autocostruire e dovranno avere:

L1 = primario 2 spire - secondario 20 spire con una presa alla 6ª spira.
L2 = primario 20 spire - secondario 6 spire.
L3 = 20 spire.

Tutte le bobine dovranno essere avvolte con filo da 0,4 mm di diametro su un supporto di 6 mm con nucleo.

Per effettuare un lavoro perfetto e sicuro si consiglia di schermare fra loro i singoli stadi.

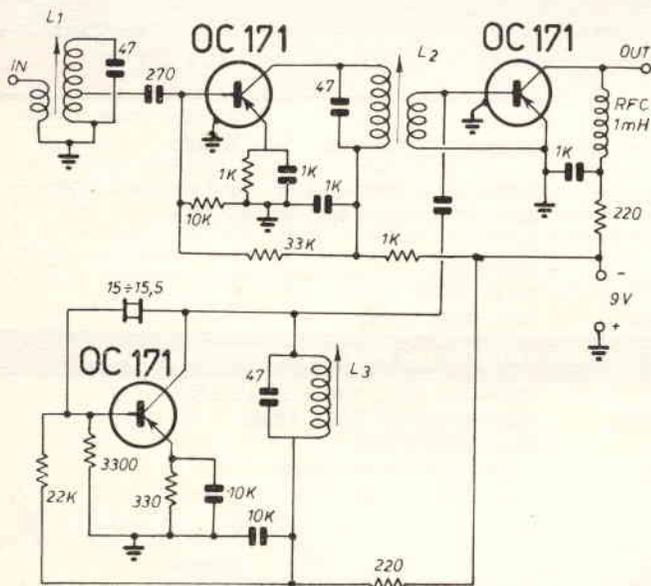
Occorre anche tener presente che sia il convertitore che il ricevitore a transistori dovrebbero essere alloggiati in scatoletta di alluminio od altro materiale, ma comunque metallico che abbia lo scopo di schermare anche i segnali molto forti che sono presenti in onde medie.

Il circuito ora descritto in modo altamente semplicistico è oltremodo semplice in una possibile autocostruzione.

A tale scopo consiglio di disegnare su circuito stampato le tracce necessarie per un lavoro pulito. Per ciò che riguarda gli schermi interstadio potrà essere usata la stessa basetta ramata, tagliandola in misura necessaria.

Spero che questa mia iniziativa possa essere di interesse generale sia per i neofiti che per i vecchi OM che potranno rivedere articoli anche di carattere non propriamente tecnico.

Per questa iniziativa sarei molto felice se potesse essere possibile ricevere dei commenti, nonché dei suggerimenti per le prossime puntate che non avranno periodicità mensile.

Le Vostre opinioni e consigli potranno essere spediti direttamente alla redazione della rivista «Selezione» oppure personalmente a I 2 KH Gloriano Rossi, C. Porta Nuova 46, 20121 Milano.

la tecnica delle riparazioni

a cura di Piero SOATI

LA MISURA DI RESISTENZA DEGLI APPARECCHI RADIOELETTRICI

Nel capitolo precedente ci siamo intrattenuti sulle operazioni che riguardano il controllo a caldo *degli apparecchi radioelettrici in genere, cioè quei controlli che si eseguono con l'apparecchio regolarmente alimentato; parleremo adesso del* controllo a freddo, *che si effettua normalmente con la sezione «ohmmetro» del tester, cioè con il commutatore portato nella posizione relativa alle misure della resistenza.*

CONTROLLO A FREDDO DI UN RADIOAPPARECCHIO

La verifica di qualsiasi apparecchio radioelettrico mediante l'impiego dell'ohmmetro viene eseguita prevalentemente in presenza di un cortocircuito per cui l'apparecchio stesso non possa essere alimentato con la rete elettrica o con le pile, se si tratta di un elemento portatile, allo scopo di evitare ulteriori complicazioni, ma è altrettanto utile anche quando l'alimentazione è possibile, per individuare una interruzione od un corto circuito.

L'impiego dell'ohmmetro, d'altra parte, è assolutamente insostituibile qualora si vogliano conoscere i valori di resistenza dei singoli componenti o delle sezioni, più o meno complesse, di un circuito.

CONTROLLO DI UN APPARECCHIO A VALVOLE

L'ispezione degli apparecchi in cui siano impiegati dei tubi elettronici con l'ohmmetro è molto più utile e rapida rispetto allo stesso controllo eseguito su circuiti in cui siano usati dei semiconduttori, per le ragioni che analizzeremo nel paragrafo successivo.

Le operazioni di verifica di un apparecchio del tipo illustrato in figura 1 possono eseguirsi rapidamente impiegando un tester commutato nella posizione di ohmmetro ponendo il puntale negativo a massa, naturalmente con l'apparecchio nella posizione di spento (off).

Se tocchiamo, in questo caso, la placca della valvola finale con il puntale positivo dello strumento il cui indice si porta in una posizione tale da indicare la presenza di un corto circuito, cioè a fondo scala (anche con la scala di misura più bassa), *ciò può essere dovuto ad un difetto del condensatore elettrolitico C_{16} (in corto), e pertanto è anche probabile che la valvola raddrizzatrice 35 W 4 abbia subito dei danni.*

Il corto circuito del condensatore elettrolitico C_{15} non darebbe luogo alla indicazione di resistenza zero nell'ohmmetro (cioè di corto circuito) perché in questo caso in serie al circuito di placca è inserito il resistore R_{13}, da 750 Ω, oltre al condensatore elettrolitico C_{16}, in parallelo con la massa. Un eventuale corto circuito del condensatore C_{17} sarebbe invece messo in evidenza portando il puntale di massa sul piedino della griglia schermo, sempre della valvola finale, lasciando naturalmente l'altro puntale sulla placca della valvola stessa.

Da notare che un corto circuito di questo genere, cioè del condensatore C_{17}, avrebbe come conseguenza che tanto sulla placca quanto sulla griglia schermo si leggerebbe lo stesso valore di tensione poiché in questo caso verrebbe messa fuori gioco la caduta di tensione dovuta al primario del trasformatore di uscita.

Se lasciamo infine il puntale negativo dell'ohmmetro, sempre per restare nel campo degli esempi, a massa portando il puntale positivo sul condensatore elettrolitico C_{15}, l'indice dello strumento segnerà un certo valore di resistenza, dovuta prevalentemente alla resistenza interna del condensatore stesso, valore che aumenterà sensibilmente se il puntale positivo sarà portato rispettivamente sulla placca e sulla griglia schermo della valvola 12BA6, perché in questo caso risulterebbero in serie rispettivamente i resistori R9 da 0,1 MΩ e R8, da 0,33 MΩ. Ciò ovviamente vale anche per la placca e la griglia schermo della valvola 12BE6 nel cui circuito di placca è inserito il primario del trasformatore di media frequenza mentre in quello di griglia schermo è inserito il resistore R2, da 4,7 kΩ.

Qualora, eseguendo le suddette misure, lo strumento non desse alcuna indicazione ciò significherebbe che uno dei componenti interessati alla misura stessa è interrotto (R_9 se si tratta della placca della valvola 12BA6, il primario del trasformatore di media frequenza se si sta eseguendo il controllo del circuito di placca della valvola 12BE6, e così via).

Se invece, controllando la resistenza verso massa del circuito di placca della valvola 12BA6, si notasse che l'indice dello strumento si porta sul valore di resistenza zero, ciò molto probabilmente sarà dovuto al corto circuito del condensatore di disaccoppiamento C_{12} da 1000 pF.

Il possibile corto circuito del condensatore di accoppiamento C_{13}, da 10.000 pF, darebbe luogo alla indicazione di resistenza zero soltanto nel caso che il

potenziometro R_{10} fosse ruotato tutto verso massa; infatti se esso fosse ruotato dalla parte opposta od anche in una posizione intermedia lo strumento indicherebbe il valore della resistenza potenziometrica inclusa cosa che ovviamente non è possibile in condizioni di funzionamento regolare di C_{13}, il quale ha il compito di impedire il passaggio della componente a corrente continua ma di non impedire il trasferimento delle componenti di bassa frequenza da un circuito all'altro, (in tal caso l'ohmmetro non darebbe alcuna indicazione).

Da quanto abbiamo esposto risulta evidente che il controllo di ogni componente con l'impiego di un ohmmetro dovrà essere effettuato separatamente per ciascun elemento: ad esempio, per controllare l'efficienza ed eventualmente il valore esatto del resistore R_{11}, si dovranno portare i puntali dello strumento alle due estremità del resistore stesso, tenendo però presente che in altri casi del genere questa soluzione può non essere attuabile perchè esiste la possibilità di leggere sullo strumento un valore che non sempre corrisponde a quello reale del componente ma che dipende dal circuito in cui esso è inserito. Se infatti una misura di resistenza è effettuata in un punto di incrocio comune a più componenti, il risultato è un valore strettamente legato ad tipo di collegamento dei vari componenti che costituiscono il circuito. Se, riferendoci sempre alla figura 1, volessimo misurare la resistenza effettiva del resistore R_{12}, da 150 Ω, mettendo i puntali dello stumento alle due estremità del resistore stesso, in pratica uno dei due puntali sarebbe collegato con la massa e siccome in parallelo al resistore è posto il condensatore elettrolitico C_{14}, da 10 μF, che presenta evidentemente un proprio valore di resistenza interna, sullo strumento si leggerà un valore che corrisponderà alla resistenza in parallelo R_{12} e C_{14} e non a quello del solo resistore R_{12}, pur avendo posto i puntali dello strumento alle sue estremità. Anzi nel caso in cui C_{14} fosse in corto circuito lo strumento indicherebbe un valore di resistenza zero e ciò, in definitiva, è altrettanto utile al fine di controllare l'efficienza di un circuito.

Pertanto in tutti quei casi in cui eventuali circuiti divisori, accoppiatori o di genere similare, comportino l'impiego di più componenti in parallelo fra loro, la misura ai terminali di un componente può anche non essere valida, se si vuole conoscere il suo valore nominale mentre può essere molto utile per stabilire l'efficienza del circuito: qualora si desideri conoscere il valore reale di resistenza è necessario staccare almeno un terminale del componente dal circuito.

USO DELL'OHMMETRO NEGLI APPARECCHI A SEMICONDUTTORI

L'impiego dell'ohmmetro nel controllo degli apparecchi a transistori deve essere fatto con una certa precauzione perché in taluni casi la tensione di alimentazione dello strumento, e quella presente ai suoi puntali, può essere sensibilmente maggiore della tensione normale di lavoro dei semiconduttori, siano essi transistori o circuiti integrati, od anche di altri componenti, come ad esempio i condensatori elettrolitici facenti parte del circuito in esame. In altre circostanze la tensione dello strumento pur essendo compatibile con quella del circuito in prova può essere invece applicata allo stesso con polarità invertita. In entrambi i suddetti casi si corre l'alea di recare notevoli danni ai componenti considerati.

Se per esempio, riferendoci alla figura 2, colleghiamo i puntali di un ohmmetro al circuito di emettitore del transistore ed al punto di giunzione fra R_2, da 1 kΩ, ed il condensatore elettrolitico C_1, da 40 μF, 3 V, se la tensione dell'ohmmetro è più elevata, ammettiamo 9 V, è possibile provocare il danneggiamento del condensatore elettrolitico. Allo stesso risultato si potrebbe arrivare applicando

Sigla	Resistenza
R1	22 KΩ
R2	4,7 KΩ
R3	325 Ω
R4	125 Ω
R5	55 Ω
R6	75 Ω
R7	1 MΩ
R8	0,33 MΩ
R9	0,1 MΩ
R10	0,5 MΩ
R11	100 Ω
R12	150 Ω
R13	750 Ω

Sigla	Capacità
C1	250 pF
C2	2x450 pF
C3	2÷16 pF
C4	50 pF
C5	50000 pF
C6	500 pF
C7	2÷16 pF
C10	100 pF
C11	50000 pF
C12	1000 pF
C13	10000 pF
C14	10 μF
C15	40 μF
C16	40 μF
C17	20000 pF
C18	10000 pF

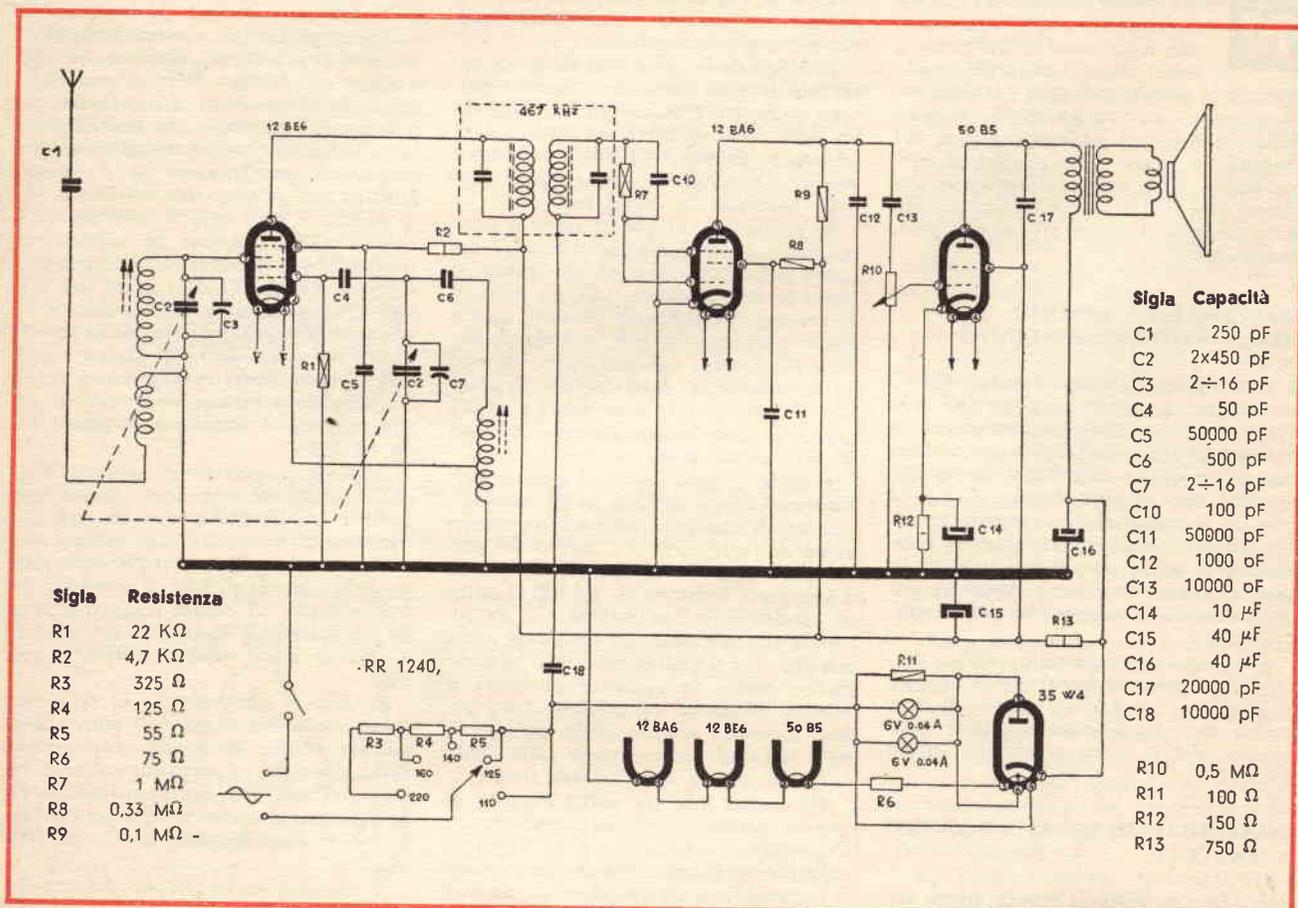



Fig. 1 - Tipico circuito elettrico di apparecchio a quattro valvole, adatto per corrente continua ed alternata da 110 a 220 V. Trattasi del modello RR 1240 della Ducati.

al circuito una tensione inferiore ai 9 V ma con polarità invertita.

Conseguenze dello stesso genere si possono avere nel confronto dei semiconduttori: occorre infatti tenere sempre presente che molti transistori, e i circuiti integrati, lavorano frequentemente con tensioni massime dell'ordine dei 5 V. Da quanto abbiamo detto se ne deduce quindi che il controllo degli apparecchi in cui siano impiegati dei semiconduttori deve essere eseguito preferibilmente con degli strumenti alimentati a bassissima tensione da batterie di pile oppure mediante alimentatori progettati secondo dei concetti circuitali che tengono conto del tipo di misure a cui gli strumenti sono destinati (ed è per tale motivo che i vecchi multimetri elettronici *alimentati dalla rete elettrica sovente sono causa di danni irreparabili se usati nel controllo degli apparecchi a transistori).*

La suddetta norma è valida non solo per gli ohmmetri ma per qualsiasi altro strumento, mediante il quale sia possibile applicare una tensione al circuito sotto controllo.

Inoltre è opportuno tenere presente che per le ragioni che esponiamo qui di seguito le misure di resistenza in un apparecchio a transistori non possono essere eseguite con la stessa prassi normalmente adottata nel controllo degli apparecchi a valvola.

Un transistore in pratica risulta costituito da due diodi in opposizione formati dalle giunzioni base-collettore e base-emettitore.

E' dunque evidente che le misure di resistenza risulteranno sensibilmente differenti fra loro a seconda che esse siano state eseguite con i puntali disposti in un senso piuttosto che nell'altro, oppure con i transistori inseriti oppure dinsinseriti dal circuito.

Ciò avremo occasione di dimostrarlo quando parleremo del controllo dell'efficienza dei diodi e dei transistori mediante l'impiego dell'ohmmetro.

Se, riferendoci alla figura 2, colleghiamo i puntali di un ohmmetro fra la base del transistore e la massa (negativo sulla base) lasciando il transistore regolarmente inserito nel circuito, anziché leggere il valore di 2 kΩ, per quanto concerne il resistore R_1, leggeremo un valore del tutto differente per il fatto che la presenza del diodo, costituito dalla base con l'emettitore, agisce in modo che il resistore R_2, da 1 kΩ, risulti in parallelo ad R_1.

Un identico ragionamento si può fare nei confronti del resistore R_3, da 7,7 kΩ, inserito nel circuito di base verso il polo negativo dell'alimentazione.

Collegando infatti l'ohmmetro con i puntali alla base del transistore ed al — 9 V dell'alimentazione, il diodo, formato dalla giunzione base-collettore, agisce in modo che in parallelo a R_3 venga a trovarsi il primario del trasformatore di bassa frequenza.

Dunque per avere dei risultati attendibili più che invertire la polarità dei puntali sarebbe necessario togliere dal circuito il transistore.

A titolo di esempio, riferendoci alla figura 3, che rappresenta lo schema elettrico di un ricevitore a transistori, diamo qui di seguito i dati tabellari in cui sono indicati i diversi valori di resistenza che interessano i circuiti di base, di collettore e di emettitore relativi al transistore preamplificatore di bassa frequenza (indicato nella stessa figura con la lettera X) nelle seguenti condizioni di funzionamento:

1) *tutti i transistori sono tolti dal circuito, il polo positivo dell'ohmmetro è collegato a massa.*
2) *Tutti i transistori sono inseriti, la polarità negativa dell'ohmmetro è a massa.*
3) *Tutti i transistori sono inseriti, escluso quello dello stadio considerato «X», la polarità positiva dell'ohmmetro è a massa.*

Fig. 2 - Schema di principio di uno stadio preamplificatore di bassa frequenza a transistori.

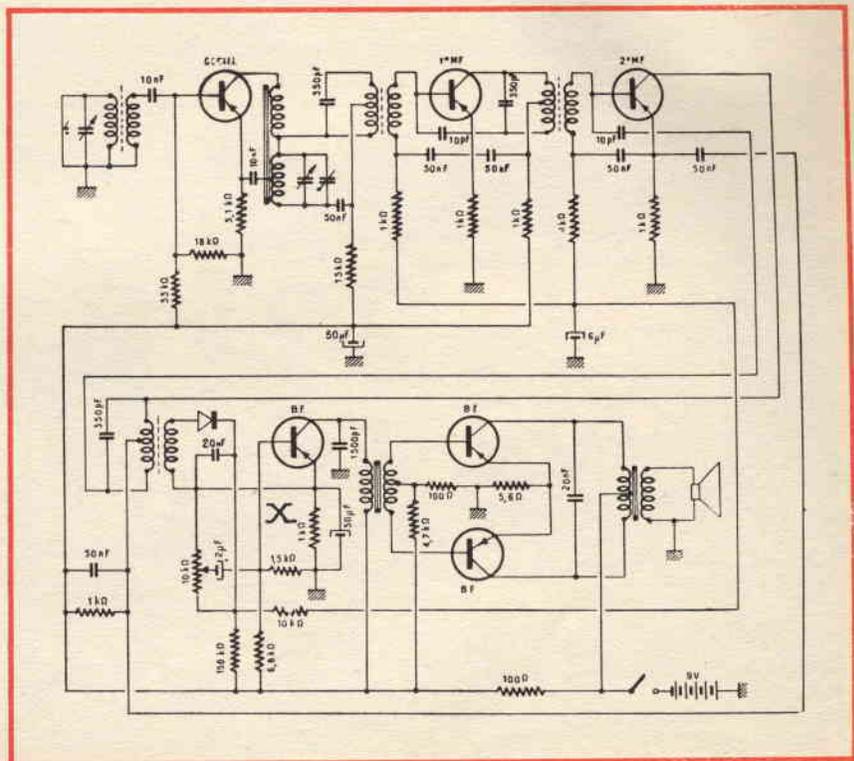



Fig. 3 - Schema elettrico di un ricevitore a transistori il cui stadio preamplificatore di bassa frequenza, indicato dalla lettera «X», è simile a quello considerato in figura 2.

Terminale	1	2	3	4	5
Base	600	1230	1260	1230	1300
Emettitore	900	450	900	930	950
Collettore	2420	480	3000	1100	3500

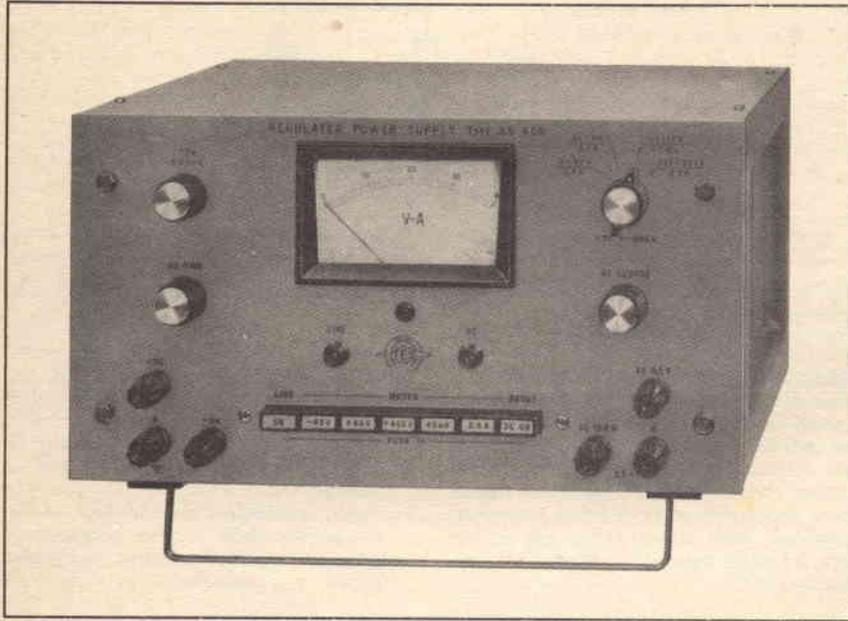



Fig. 4 - Alimentatore stabilizzato della TES modello AS 468, per tensioni comprese fra 0 e 300 Vc.c., adatto per alimentare circuiti transistorizzati, ibridi e a valvole.

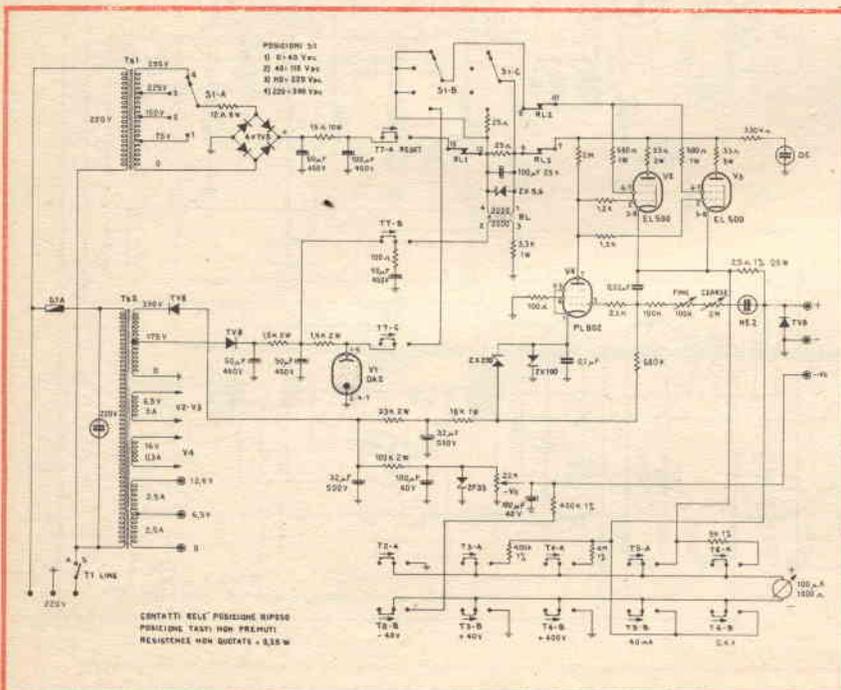



Fig. 5 - Schema elettrico dell'alimentatore TES modello AS 468, di cui alla figura 4.

4) *Tutti i transistori sono inseriti, escluso quello dello stadio considerato, «X», la polarità negativa dell'ohmmetro è a massa.*
5) *Tutti i transistori sono inseriti, la polarità positiva dell'ohmmetro è a massa.*

I valori indicati sono espressi in ohm.

Da quanto abbiamo detto risulta quindi evidente che nei circuiti in cui sono impiegati dei semiconduttori non è possibile ricorrere al cosiddetto controllo a freddo, *mediante l'uso dell'ohmetro, senza far intervenire in gioco le conduttanze di entrata e di uscita dei valori elementi amplificatori cosa che invece si può fare, con la massima facilità, nei circuiti con tubi elettronici in cui è sufficiente interrompere l'alimentazione per effettuare validamente un tale tipo di controllo.*

In un apparecchio a transistori pur interrompendo il circuito di alimentazione le differenti giunzioni permangono nel circuito *e presentano, come abbiamo spiegato una resistenza che è più elevata in un senso e più bassa nell'altro.*

In linea di massima quando si debba procedere a delle misure di questo genere in un circuito con seminconduttori è assolutamente necessario individuare la polarità dell'ohmmetro e quindi connettere il puntale positivo dal lato della base, per quanto concerne i transistori del tipo NPN, dopo esserci assicurati che la batteria di alimentazione non oltrepassi il valore di tensione di 9 V. Le misure, inoltre, dovranno essere eseguite usando le scale più alte dell'ohmmetro.

Nel prossimo articolo parleremo dettagliatamente del controllo dei diodi e dei transistori mediante l'impiego dell'ohmmetro, la qualcosa servirà altresì a chiarire maggiormente quanto abbiamo detto in questo paragrafo.

GLI ALIMENTATORI STABILIZZATI PER IL LABORATORIO

Indichiamo in questo paragrafo le principali caratteristiche di alcuni alimentatori stabilizzati che possono essere utili per l'alimentazione degli apparecchi in prova nel laboratorio del tecnico.

ALIMENTATORE STABILIZZATO TES - Mod. AS 468

L'alimentatore stabilizzato della TES AS 468, illustrato in figura 4 rappresenta una sorgente di tensione stabilizzata per usi generali molto vasti ed ha il notevole vantaggio di poter essere impiegato per alimentare circuiti con semiconduttori, ibridi od a valvole. L'apparecchio è provvisto di un elaborato dispositivo automatico di protezione atto a salvaguardare tanto l'alimentatore quanto il carico utilizzatore.

Le principali caratteristiche dell'apparecchio sono le seguenti:

Tensione di uscita: *variabile con continuità da 0 a 300 Vc.c. in 4 gamme con regolazione grossa e fine.* Corrente:

per la portata 0 ÷ 40 V = 0,4 A_{max}, per le altre portate 0,2 A_{max}. Stabilizzazione: *entro ± 0,5%, ± 250 mV per variazioni di rete del ± 10% e per variazione totale del carico.* Ripple: *inferiore a 10 mV_{eff} a pieno carico.* Tensione di uscita per negativo di griglia: *regolabile con continuità da 0 a −30 Vc.c. stabilizzata e minimo ripple. R_i = 10 $k\Omega_{max}$.* Tensioni di uscita AC per accensione: *6,3 — 12,6 V 2,5 A.* Voltmetro: *portate fondo scala −40 V, + 40 V, + 400 V, precisione entro il 3%.* Amperometro: *portate fondo scala 40 mA e 0,4 A, precisione entro il 3%.* Alimentazione: *220 V sono impiegati nel circuito, visibile in figura 5, 16 fra valvole e semiconduttori.*

ALIMENTATORE STABILIZZATO TES Mod. AS 670

L'alimentatore modello AS 670 fa parte di una serie di modelli realizzati secondo una progettazione d'avanguardia rispondente alle più spinte esigenze da parte dei tecnici. L'impiego dei circuiti integrati ha permesso di ottenere delle caratteristiche molto elevate, con particolare riferimento alla caratteristica V/I rettangolare che forse è la più saliente per questo genere di alimentatori e di solito riservata ad apparecchi di costo molto elevato. Da notare che è prevista la possibilità di un facile accoppiamento in serie od in parallelo, di più alimentatori senza dover ricorrere a laboriose ed incerte manovre precauzionali. Le principali caratteristiche sono le seguenti:

Tensione di uscita: *variabile con continuità da 0 a 50 Vc.c., regolazione coassiale fine ± 1 V.* Corrente massima: *3 A, senza limiti di impiego.* Corrente limitata: *variabile con continuità da 0 a 0,3 A e da 0 a 3 A.* Stabilizzazione del carico: *entro −3 mV per la corrente massima.* Stabilizzazione rete: *entro ± 0,01% per variazioni di rete ± 10%.* Ripple: *minore di 100 μV per qualsiasi corrente e tensione.* Rumore e deriva a breve termine: *entro ± 0,02%, ± 1 mV_{pp}. Voltmetro: 15, 50 V_{cc}, precisione entro ± 3%.* Amperometro: *0,3 e 3 A fondo scala, precisione entro ± 4%.* Uscita: *positiva, negativa o fluttuante.* Isolamento rispetto alla massa: *fino a ± 200 V_{cc}.* Protezione dai sovraccarichi: *totale, in qualsiasi condizione di lavoro; caratteristica V/I rettangolare variabile.* Indicazione luminose: *current mode e voltage mode.* Collegamento serie-parallelo: *diretto senza interposizione di diodi.* Temperatura ambiente: *−10 °C ÷ 40 °C.* Alimentazione: *220 V, 270 VA a pieno carico.*

E' possibile collegare in serie fra loro tre alimentatori AS 670 in modo da ottenere una tensione di 150 V, 3 A. Con tre alimentatori in parallelo è possibile invece ottenere la tensione di 50 V, 9 A.

I modelli delle serie AS 567 e AS 570 consentono la stabilizzazione di tensione da 0 a 30 V rispettivamente per 1 A e 3 A, quelli della serie AS 470 da 0 a 50 V per 1,5 A.

Fig. 6 - Alimentatore stabilizzato TES, modello AS 670 per tensioni da 0 a 50 Vc.c., fino a 3 A.

ALIMENTATORI STABILIZZATI SERIE ST DELLA UNAOHM

Gli alimentatori stabilizzati della serie ST sono stati realizzati dalla UNAOHM in diversi modelli, come è indicato nella tabella 1, essi consentono di ottenere tensioni continue da 0 a 300 V_{cc} fino ad una corrente massima di 10 A.

Tutti gli alimentatori impiegano dei componenti allo stato solido in modo da ottenere delle potenze elevate con dimensione e peso molto ridotti.

Essi sono dotati di strumenti di misura, voltmetro ed amperometro e montati in rack standard da 19" ad esclusione dei modelli ST 24/4000 e ST 66/200.

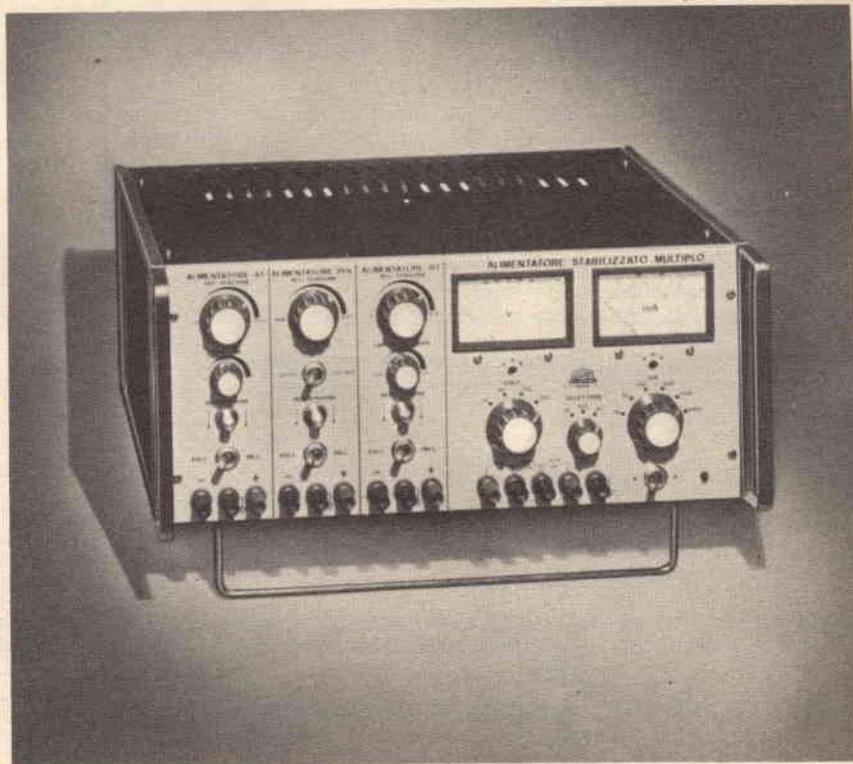



Fig. 7 - Alimentatore quadruplo per usi didattici della UNAOHM con quattro uscite distinte: 0 ÷ 300 Vc.c., 300 mA; 0 ÷ 100 Vc.c., 50 mA; 0 ÷ 40 Vc.c., 1,5 A; 6,3 + 6,3 Vc.a., 2 A.

Fig. 8 - Schema elettrico dell'alimentatore stabilizzato per apparecchiature di telecomunicazioni e ricetrasmettitori, della AMTRON UK 675 (in scatola di montaggio presso la GBC Italiana).

ALIMENTATORE MULTIPLO UNAOHM AS 1013

L'alimentatore multiplo AS 1013 è stato studiato per consentire l'equipaggiamento di banchi didattici, per l'insegnamento dell'elettrotecnica e dell'elettronica ma può essere utilizzato vantaggiosamente nel laboratorio del tecnico. La tensione di uscita AT è regolabile con continuità fra 0 e 300 V_{cc} *per una massima di corrente di 300 mA. La stabilità è migliore del ± 0,5%, ± 0,5 V, per variazioni della tensione di rete del ± 10% e per variazioni del carico da zero al massimo. Il ronzio residuo (ripple) è inferiore ai 2 mV.*

L'alimentazione BT, in corrente continua, della prima sezione è regolabile con continutà da 0 a 100 V, 5 A_{max}*, quella della seconda sezione da 0 a 40 V per 1,5* A_{max}*. La sezione alimentatore in alternata fornisce le tensioni di uscita di 6,3 + 6,3 V, 2* A_{max}*. Il voltmetro ha quattro portate: 10, 30, 100, 300 V fondo scala e l'amperometro cinque 15, 50, 150, 500, 1500 mA fondo scala.*

ALIMENTATORE AMTRON IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L'Amtron ha realizzato una vasta serie di alimentatori stabilizzati adatti per l'alimentazione di apparecchi transistorizzati i quali sono reperibili completi di tutti i componenti e di chiarissime istruzioni di montaggio presso i punti di vendita della GBC Italiana. Fra essi citiamo l'alimentatore stabilizzato UK682 da 4 a 35 Vc.c., 2,5 A con protezione contro i sovraccarichi e cortocircuiti con relativo indicatore luminoso, figura 9 e l'alimentatore stabilizzato UK675 utile per l'alimentazione di apparecchiature per telecomunicazione e ricetrasmettitori di notevole potenza, che fornisce una tensione stabilizzata di 12,6 Vc.c. con corrente di carico nominale di 7 A, sovraccarico ammesso di 10 A, e protezione automatica contro i cortocircuiti. Lo schema di tale apparecchio è visibile in figura 8.

INDIRIZZI VARI

UNAOHM, *Via Beatrice d'Este, 30 - 20122 Milano.*

TES, *Tecnica Elettronica System, Via Moscova, 40/7 - 20121 Milano.*

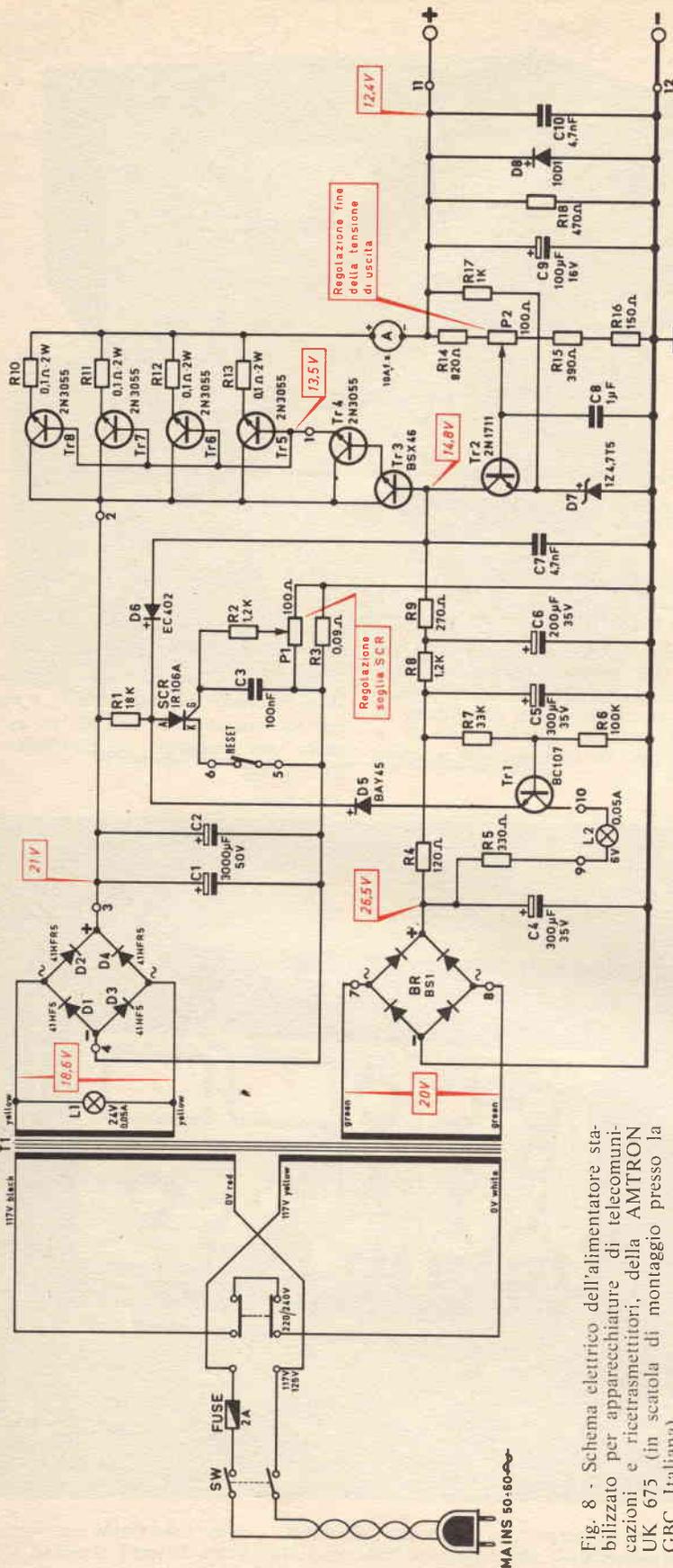
SYSCOM Elettronica, *componenti per elettronica professionale e industriale, relè - Via Gran Sasso, 35 - 20092 Cinisello Balsamo (Milano).*

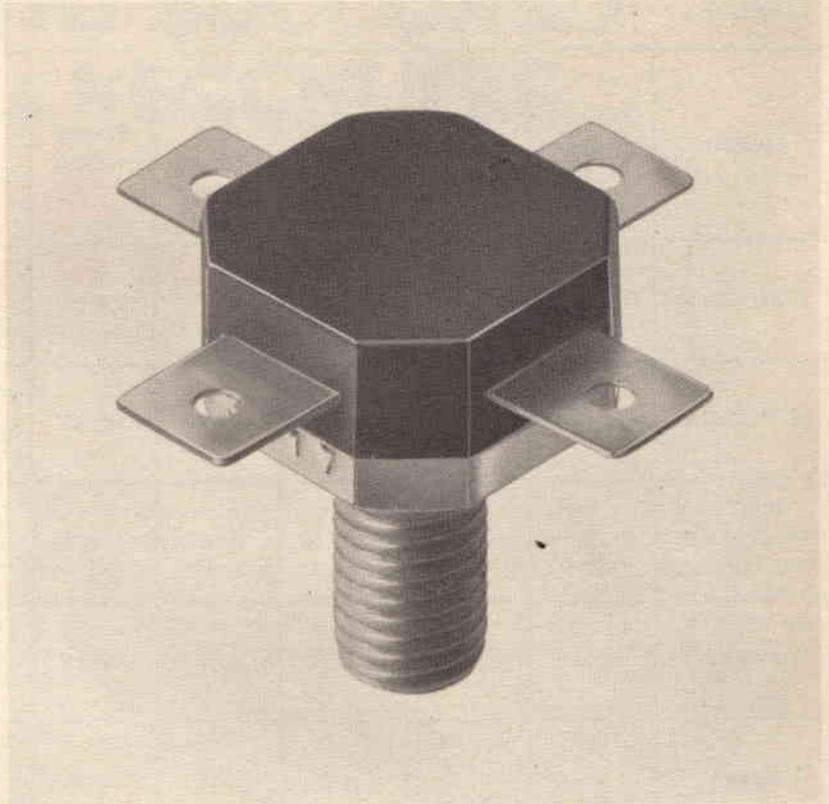
SGE Italiana, *filtri contro i disturbi di rete, Via Gluck, 55 - 20125 Milano.*

SPERRY SEMICONDUCTORS, 380, *Main Av, Norwalk, Conn - 06852 (Usa).*

SILICON TRANSISTOR CORP. *East Gate Blv, Garden City, L.I. NY (Usa).*

TOKYO SANYO ELECTRIC Co, *semiconductor - Oizumimachi, Oragun Gumma (Japan).*

Ing. OSCAR ROJE, *strumenti professionali della Rohde & Schwarz di Mo-*

BLX 15: transistore con elevate prestazioni per trasmettitori S.S.B.

- 150 W p.e.p.
- – 30 dB di distorsione di intermodulazione

Il **BLX 15** è stato realizzato per completare la gamma dei transistori finali H.F. e V.H.F.. Si tratta di un transistore di potenza al silicio capace di fornire 150 $W_{p.e.p.}$ [1] da solo, e 300 $W_{p.e.p.}$ in controfase; la distorsione di intermodulazione in entrambi i casi è di appena — 30 dB.
Progettato appositamente per lavorare in S.S.B. (cioè a banda laterale unica) in apparecchiature a largo raggio nella banda H.F. da 1,6 MHz a 28 MHz, questo transistore ha la caratteristica di avere i resistori di emettitore diffusi; ciò assicura una ripartizione ottimale della corrente, e di conseguenza, una resistenza estremamente elevata nei confronti di eventuali disadattamenti del carico.
Eccezionale robustezza conferisce al BLX 15 il particolare sistema con il quale il « chip » viene montato all'interno del contenitore in plastica SOT-55.
Il BLX 15 può anche essere usato come oscillatore per frequenze fino a 108 MHz e può fornire potenze fino a 150 W.
Altri transistori della stessa classe sono il **BLX 13** ed il **BLX-14**; il BLX 13 può fornire in classe AB un massimo di 25 $W_{p.e.p.}$ entro la gamma da 1,6 a 28 MHz; la distorsione per intermodulazione è migliore di 30 dB entro tutta la gamma di lavoro. Montati in controfase, due BLX 13 danno una potenza di 50 $W_{p.e.p.}$ mentre un BLX 13 da solo, polarizzato in classe A, può essere usato come pilota con potenza di 8 $W_{p.e.p.}$
Alla stessa maniera il BLX 14 dà 50 $W_{p.e.p.}$ da solo oppure 100 $W_{p.e.p.}$ in controfase, oppure 15 $W_{p.e.p.}$ in classe A.
Questi tre transistori possono essere utilizzati con successo per impieghi militari in rice-trasmettitori compatti e a basso consumo tanto portatili quanto montati su automezzi, oppure in impieghi civili, per comunicazioni da nave a nave o da nave a terra, ed infine per comunicazioni commerciali e industriali a lunga distanza.

[1] p.e.p. = peak envelope power

Automazione industriale, apparecchiature scientifiche, ecologia ○ Componenti elettronici e strumenti di misura ○ Data systems ○ Sistemi audio-video ○ Sistemi di illuminazione ○ Sistemi medicali ○ Telecomunicazioni ○

PHILIPS s.p.a. - Sez. Elcoma - P.za IV Novembre, 3 - 20124 Milano - T. 6994

TABELLA 1

TIPO	Tensione di uscita in Volt	Corrente massima Ampère	Stabilità per variazioni della tensione di rete del ± 10%	Stabilità per variazioni del carico	Ronzio residuo	Dispositivo di protezione	Voltmetro e Amperometro	Dimensioni e peso
ST 30/1000 R	0 ...30 V	1 A	± 0,1%	0,5%	200 μV	regolabile a 60-300 1000 mA	sì	215x180x230 mm 5,3 kg
ST 30/2000 R	0 ...30 V	2 A	± 0,05%	0,05%	200 μV	regolabile con continuità 0 ...2 A	sì	215x133x230 mm 4,5 kg
ST 30/4000 R	0 ...30 V	4 A	± 0,5%	0,5%	1 mV	interviene alla max corrente	sì	425x133x230 mm 13 kg
ST 24/4000	6-12-24 V ±10%	10-6-4 A	± 0,5%	0,5%	500 μV	interviene a 12-7-6 A	sì	340x230x280 mm 14 kg
ST 66/2500	0 ...70 V	2,5 A	± 0,1%	0,1%	500 μV	regolabile con continuità	sì	330x240x300 mm 10 kg
ST 300/300 R	0 ...300 V	0,3 A	± 0,1%	0,1%	1 mV	interviene alla max corrente	sì	215x180x330 mm 7,5 kg

Fig. 9 - Alimentatore stabilizzato da 4 a 35 Vc.c., 2,5 A della AMTRON UK 682 con protezione con i sovraccarichi (scatola di montaggio presso la GBC Italiana).

naco, Via A. Anatalone, 15 - 20147 Milano, Via di Porta Pinciana, 4 - 00187 Roma.

BARLETTA, *apparecchi scientifici, elettronica, fisica, geofisica, meteorologia, calcolatori, Via Fiori Oscuri, 11 - Milano.*

LA BIBLIOTECA DEL TECNICO

D. Colapietro - Tecnologia dei componenti - *due volumi editi da Edizioni Siderea, Via delle Terme di Traiano, 5a - Roma.*

Barbagiovanni - Circuiti elettronici - *problemi interamente risolti di elettronica generale a tubi e transistori. Ed. Levrotto e Bella.*

Dilda G. - Radiotecnica - *tre volumi - elementi propedeutici, radiocomunicazioni e radioapparati, radiotecnica, complementi ed aggiornamenti. Levrotto e Bella. Corso Vitt. Emanuele, 28 - Torino.*

Guida mondiale dei semiconduttori - *di H. Schreiber - edizione 1974 edita dalla C.E.L.I. di Bologna.*

Hemardinquer-Leonard - Les enceintes acoustiques - *Librairie Parisienne.*

Brault - Comment costruire baffles et enceintes acoustiques - *Librairie Parisienne, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris (Francia).*

PRONTO SOCCORSO PER I VECCHI TVC

dati, casi ed esperienze per lo specialista

prima parte - di Gianni BRAZIOLI

PREMESSA

Non è esagerato dire che la TV a colori in Italia è nata sotto una stella maligna. Da sempre è un incredibile guazzabuglio indecoroso di decisioni mai decise, promesse vaghe, rinvii immediati, emissioni sperimentali subito interrotte, giochi di potere ed enormi interessi, disimpegni, bugie ed imbrogli a vario livello. Ciononostante, il terreno ricettivo per la TVC esiste, e come! Sin dal lontano 1970 a Roma risultavano venduti oltre 1.000 ricevitori.

Molti, naturalmente erano stati acquistati da quel tipo di snob che «vuole sempre essere il primo in tutto». Altri invece parcheggiavano nella casa di abbienti lusingati dalle menzognere promesse di un inizio quasi immediato dei programmi regolari. Molti regali di Natale «avevano il tubo a colori» anni fa, e professionisti orgogliosi affermavano: «Appena iniziano le emissioni, io sono a posto».

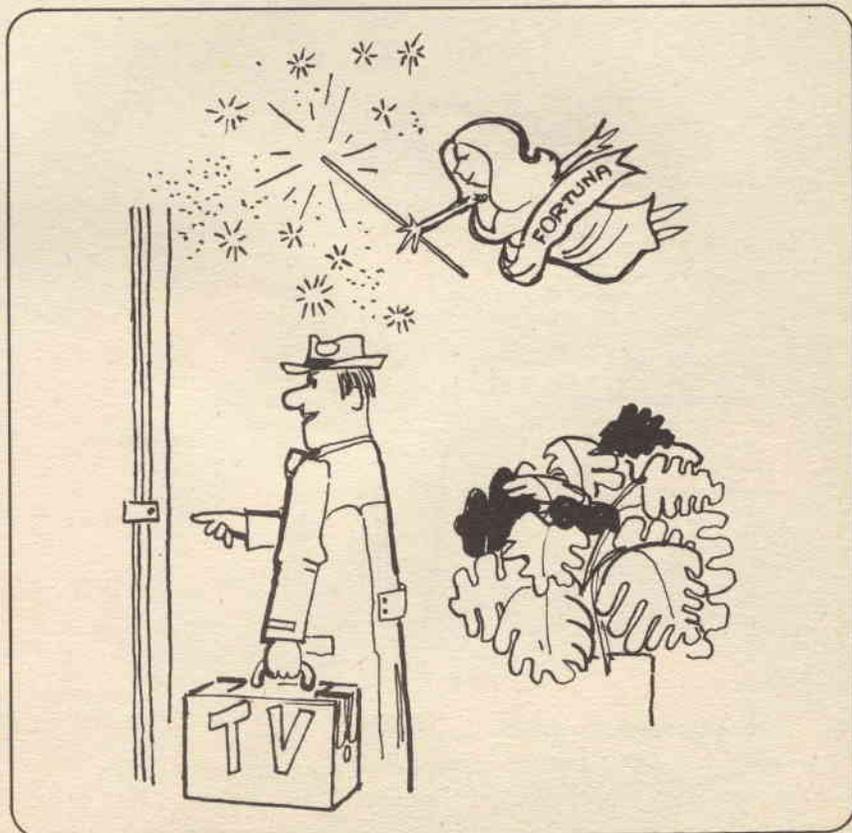
Genericamente dicendo, non si contano le truffe perpetrate da importatori «casuali quanto disinvolti» in questo primo momento di grande entusiasmo. Una ditta che aveva gli uffici in viale Parioli, distribuiva apparecchi americani funzionanti secondo la standard NTSC dichiarando: «Poiché l'Italia è debitrice in tutto, rispetto agli USA, in materia di tecnologie, indubbiamente lo standard da adottare non potrà che essere quello americano. Comprate ora, e farete un affare».

Per contro, come è noto, lo NTSC non ha mai goduto della minima considerazione.

Frattanto, sempre storicamente dicendo, le poche, rarefatte e discontinue emissioni sperimentali RAI in Secam, invece di scoraggiare i volenterosi pionieri, ne accrebbero sorprendentemente il numero: molti erano paghi di mostrare a parenti e visitatori il monoscopio a colori su cui appariva magari la presentatrice col viso verde, e la pista di un circo con gli elefanti blu.

Oggi, la situazione si può dire migliorata anche se non grazie alla RAI, anzi, diremmo a dispetto della RAI e dei politici che la controllano.

Infatti, la situazione del favoloso Ente è rimasta tale a quale (anche se sono state comprate apparecchiature emittenti PAL per cifre ingenti). In altre parole, in Italia non vi è una televisione «C» efficiente e regolare.

Se però la RAI dorme (non è il caso di rispolverare il detto «Quandoque dormitat Homerus», in questo caso Omero sarebbe stato

punto dalla mosca Tsé-tsé) all'estero le cose si fanno sul serio.

L'ex «O.R.T.F.», la Televisione francese, la Svizzera e persino la Jugoslavia si danno da fare, ed assai bene. Trasmettono a tutto colore programmi buoni e interessanti, con una invidiabile perfezione tecnica.

Il fatto potrebbe essere di nessun interesse se fosse rimasto a livello di episodio transalpino; chi non ha mai invidiato la possibilità di acquistare i giornali come in Svizzera o in Inghilterra, deponendo il denaro in un cestino lì accanto, incustodito; la medicina britannica o svedese; la prosperità e la libertà di spostarsi da un punto di lavoro all'altro che vige in Germania?

Fatto invidiabile di più, fatto invidiabile di meno, il nostro complesso di sottosviluppati sarebbe rimasto al medesimo livello. Invece le cose hanno preso una piega diversa da quando i francesi e gli iugoslavi, nonché gli svizzeri, hanno iniziato a dirigere emissioni fortissime sulla costa tirrenica e adriatica di questo sonnolento Stivale.

Qualcuno si è accorto che in Liguria (mediante tralicci e Boosters) si poteva captare l'ORTF TVC, e subito altri hanno fatto la medesima considerazione in Versilia, non appena sono stati aperti i grandi impianti trasmittenti della Corsica.

Nella riviera romagnolo-marchigiana, molti hanno fatto la stessa scoperta per Capodistria TVC (che peraltro giunge benissimo *anche a Bologna, sino a Parma ed oltre). Contemporaneamente, nel milanese (nell'hinterland lombardo, come si usa dire) moltissimi tecnici hanno rivelato che la TVC Svizzera giungeva, soddisfacente, tramite ripetitori.*

Queste constatazioni hanno aperto un mercato promettente per la TV a colore, che è in piena espansione, snobbando le decisioni RAI. Grazie al famoso Decreto-Legge che ha permesso l'installazione dei ripetitori «ufficiali», oggi la TVC cavalca lungo la penisola.

Le emissioni svizzere tra poco saranno a Roma, come sempre in PAL, secondo le dichiarazioni dello Ing. Giuseppe Menzio, Presidente dell'Associazione Radio TV. Gli impianti relativi sono già stati costruiti dalla FIRET di Torino per conto della Elettronica Industriale di Milano; la medesima Azienda che ha introdotto in queste lande Telemontecarlo.

Sempre a Roma, però, si dorme solo in via Teulada, dato che diversi utenti riescono già a captare l'ex ORTF (ora scissa in tre canali autonomi). D'accordo, il colore irradiato dal ripetitore della Francia non è gran che, ma chi abita sopra la Tiburtina lo definisce «accettabile», ed anche chi scrive ha avuto la medesima impressione, osservando un programma di balletto.

Comunque l'assenza marchiana della RAI, in tutto questo fervore, ha creato una situazione ridicola a dir poco, ovvero: vi sono nuclei *di spettatori video che vanno col Secam, altri col PAL,* a seconda delle zone!

Sono un po' delle «colonie» che si estendono per conoscenza diretta della problematica e dei vantaggi; delle «superconventicole».

Naturalmente, i «Gran Maestri» di queste conventicole sono i primi che hanno posseduto l'apparecchio TVC, rispettati come iniziatori e prodighi di consigli.

I mille proprietari di TVC del 1970, oggi, nella sola Roma sono diventati oltre 10.000, e chi sceglie il Secam, chi il PAL, chi il bistandard che però funziona maluccio, continuando a far vedere il sole marroncino, Mariolina Cannuli verde e gli elefanti blu.

In questa situazione, il tecnico non può più dire: «Di TVC non ne capisco un tubo e rifiuto le riparazioni e le trasformazioni richieste . . .».

Chi si mette da parte, si emargina. Vediamo già i primi risultati.

I relativamente pochi serviceman che hanno comprato qualche chassis di importazione per «impratichirsi» e si sono preparati con grande volontà sui classici testi americani o sulle traduzioni di Rosati & Co. per la parte teorica, oggi vanno per la maggiore.

Ricevono prebende principesche per i loro servizi, sono ricercatissimi, «operano» a livello di grande chirurgo contornati da stuoli di assistenti, sono contesi da opulente signore di Vigna Clara, della Camilluccia, di Piazza Archimede: «Sai, Telesforo, il tecnico? Bene, se io gli dò un «ting» di telefono, mi viene persino a regolare la convergenza, che caaarooo ...».

I vecchi *tecnici, invece, quelli rimasti al bianco e nero, sono declinanti; vedono passare ad altri i migliori clienti, quelli che pagano subito e non discutono troppo. Vedono contrarsi il lavoro.*

Ora, noi non crediamo che vi siano molti propensi all'autocastrazione, ma siamo piuttosto convinti che la maggioranza dei servicemen non sappiano dove poter trarre insegnamenti non troppo complicati e «teorici» relativi al lavoro TVC.

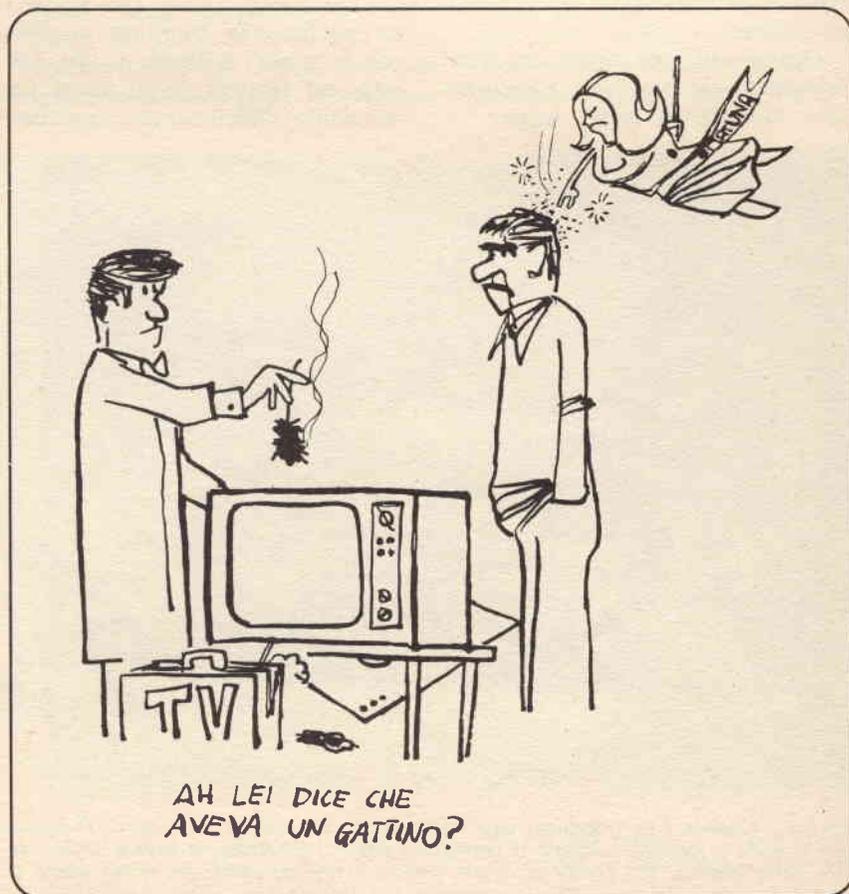
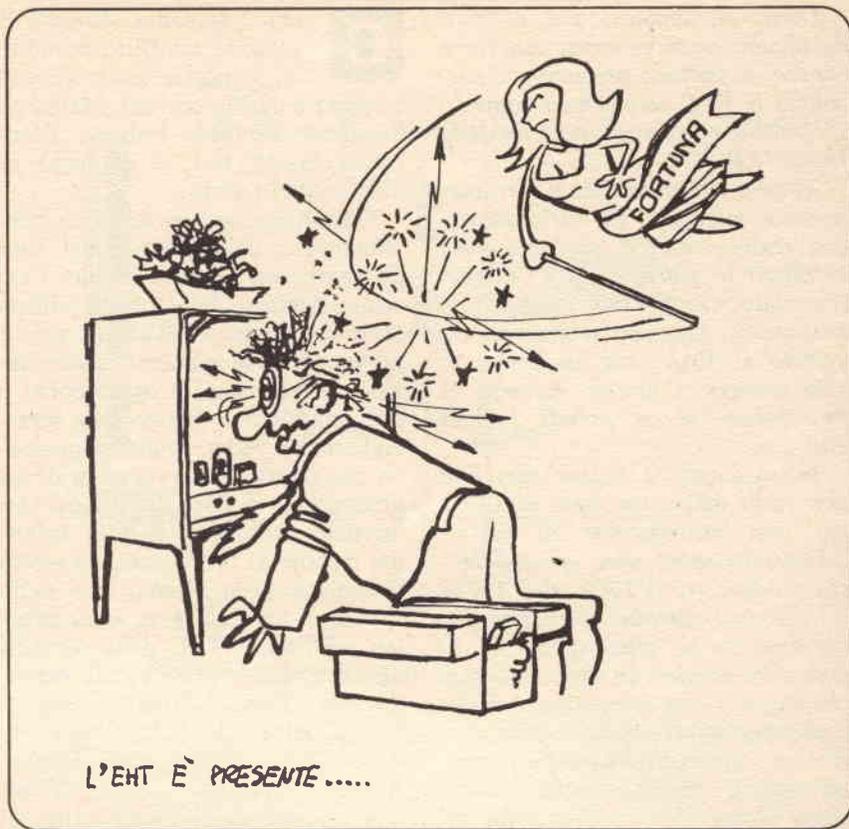
Per questo, iniziamo da qui in poi a trattare delle semplici note sulla riparazione dei «Colors». I nostri appunti sono pratici; *costituiscono un discorso da tecnico a tecnico senza fronzoli e veli di supermatematica vettoriale.*

Un discorso per chi non vuole, ad esempio, veder finire nel nulla i suoi sforzi da anni intesi a creare un piccolo o medio Centro di assistenza, faticosissimamente. Per chi non vuole «uscire dal giro».

Ragionatamente, i nostri commenti prendono le mosse dai problemi posti dagli chassis TVC a valvole e promiscui: valvole + transistori, o addirittura valvole + transistori + IC (esistono anche questi «mostri tecnologici»).

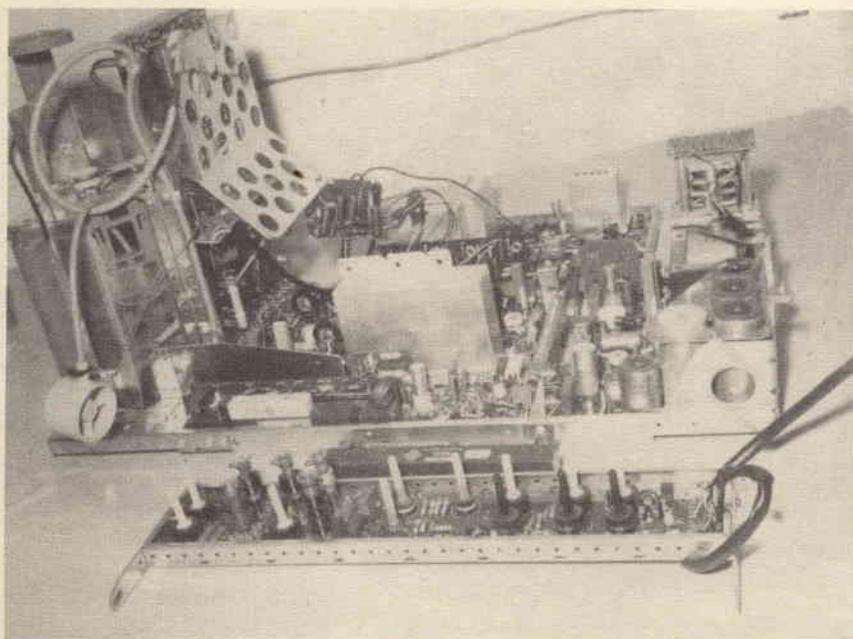
Perché parliamo dei «vecchi»?

Mah, certamente gli apparecchi che si rompono non sono i superbi e nuovi PAL «tutti-solid-state-alla-tedesca» del genere GBC UT/3060, ma gli anzianotti Decca o Thomson che appartengono ai «pionieri». Queste consolles in legno duro, stile provenzale o «vecchia America» hanno i loro tifosi *che non «la cedono».*

Anzi dicono: «Eh, devono correre un bel po' per tornare alla qualità del mio Ferguson bistandard a trentasette valvole. Oggi i TVC li fanno con la pressa ... Non sono più i tempi di una volta!».

Detti, aficionados, pur essendo da incubo, sono generosi *con chi è capace; si sentono precursori e coccolano il TVC serviceman come lo specialista meccanico esperto della Jaguar XK.*

Amano visceralmente il loro carcassone valvolare, gli attribuiscono una ragione storica, racconteranno ai nipoti le glorie della TVC sperimentale, mazziniana, garibaldina, fanfaniana. Quando si diceva: «io prendo il PAL, ma tu accetti i miei aranci». Oppure: «accolgo il tuo Secam se ti prendi i miei vini ...».

In sostanza, il nostro non è e non vuole essere un corso di TVC: ma una introduzione al lavoro prendendo come tema gli apparecchi prodotti tra il 1968 ed il 1973: un discorso generale dovrebbe poter disporre di altro spazio ed avere altro respiro. In sostanaza quel che segue è una annotazione di fenomeni abnormi e delle relative correzioni: una «finestra» *sulla riparazione TVC, che mostra fatti essenziali.* Questo lavoro non è da superuomini. *Anzi, basta una certa preparazione per ben operare, sicuramente.*

Quindi, diciamo pure che tutti possono «rammendare l'arcobaleno»; chi non lo crede, legga.

Come sappiamo, durante il secondo conflitto mondiale, le nostre lande furono calpestate da Marocchini, Malgasci, Britanni, Teutoni, Indiani, Franchi, Polacchi, G.I., e da turbe di altre esotiche genti.

Odiernamente, «grazie» ai tentennamenti della RAI e dei suoi dirigenti, nel campo della TVC siamo debitori della nostra «libertà di immagine» all'altrui, ed in tal modo, analogamente siamo **invasi** da televisori di ogni genere e tipo, standard e marca. Non meraviglierebbe veder spuntare qualcuno che chiede l'intervento su di un apparecchio a disco di Nipkow con finestrine colorate! Risulta infatti dai registri di un laboratorio molto specializzato in Roma, che nello spazio di un solo mese sono circolati sui banchi TVC delle seguenti marche: Pilot, Philco, Ferguson, Radiola, Decca, Grandin, Barco, Tevea, Schneider, Ecko, Dynatron, Pye, Ultra, Continental Edison, Arphone, Excelsionr, Reela, Visseaux e simili mai viste ed udite nel campo del bianco e nero.

Consideriamo pure che Roma è un pochino la Capitale «anche» per la gente dell'aria, e che Steward ed Hostess, e gli stessi Comandanti difficilmente rinunciano a portarsi il souvenir di permanenza in zone asiatiche di gran traffico (Hong Kong, Giappone etc.) in forma di TVC. Che nella Città eterna giungono missioni di affari, blocchisti, trafficanti, dimostratori e mediatori politici.

Si può dire altrettanto per il personale delle legazioni estere, che trasferendosi nella Capitale non hanno trascurato di portar seco il TVC, spesso nemmeno supponendo che qui «NON» vi fossero emissioni di quel tipo. Quindi, sia per le acrobatiche importazioni di blocchi di TVC di vario tipo, effettuate da spericolati affaristi, sia per i tanti privati che hanno fatto venire dall'estero o hanno portato dall'estero i loro apparecchi a Roma, vi è stata sempre, e quasi da sempre, la richiesta di modifiche, adattamenti, trasformazioni di TVC e riparazioni. I primi che servendo una clientela ricca, o almeno zone ove vi è una tradizionale prosperità hanno provato a mettere le mani dentro i «Color», si sono trovati in condizioni disperanti; niente schemi, pochi ricambi, parti ignote e dall'aspetto strano come grosse linee di ritardo, breakers, valvole dalla sigla inaudita e via di seguito.

Moltissimi servicemen, posti davanti a queste difficoltà hanno «fatto Tilt», si sono demoralizzati ed hanno detto: **«Per fortuna, di questi carcassoni ne capitano ancora pochi; quei pochi li rifiuto, tanto campo ugualmente. Punto e basta».**

Altri invece, sia pure faticosissimamente hanno proseguito, ed oggi che molti apparecchi a valvole principiano a guastarsi con allarmante frequenza e per i ricambi in qualche modo ci si può «arrangiare» a trovarli, hanno il premio delle loro fatiche.

Visto così un certo quadro della situazione, che è valido tanto a Roma, quanto vieppiù a Milano, ove da gran tempo vi è chi capta regolarmente la TVC Svizzera, a Bologna ove confluiscono gli apparecchi rivieraschi PAL che servono per captare Capodistria, e dove vi è in sito un fiorente commercio, a Firenze che è il perno delle riparazioni per TVC della fascia del

Foto 1 - Chassis TVC «ibrido», cioè equipaggiato con tubi e transistori. Il blocco che si nota a sinistra contiene il complesso EHT, l'alimentatore invece è alla destra dello chassis. Sul fondo si notano infatti i trasformatori. In primo piano lo chassis separato dei controlli di convergenza e di «purezza».

Tirreno-Nord, contemporaneamente a Livorno ... e via di seguito, possiamo ora trattare direttamente la materia tecnica.

Inizieremo col dire che il TVC «tutto transistor» di scuola europea del genere GBC UT/3060 è ancora una vera novità. Certo, anche di questi e di analoghi ne sono stati venduti parecchi, ma sono ancora troppo «giovani» per dare il minimo fastidio. Si tratta di chassis che rappresentano il cimento dell'avvenire. Al presente, il tecnico deve quasi sempre intervenire su apparati valvolari o «ibridi», per metà a transistor e per metà a valvole.

Tutti gli esperti di questo lavoro, concordano nel dire che tre guasti su cinque sono causati proprio dai tubi elettronici, che danno fastidi di tutti i generi. Tra l'altro, in molti degli apparecchi costruiti tra il 1968 ed il 1972, quando all'estero la TVC si era fatta «adulta» da un pezzo, già si giocava molto sul risparmio, nella produzione, e per raggiungerlo non si esitava a sfruttare al massimo lo stadio singolo, «tirando per il collo» le varie PFL200, PL509 e simili che lavorando al limite delle tensioni e delle correnti, in molti apparecchi, si sono fatte una fama «sinistra»; di valvole dalla rottura ricorrente. Puntuale come l'arrivo della bolletta del gas.

Quindi, qualunque sia il difetto manifestato dall'apparecchio in esame, è saggio dubitare per prima cosa dei tubi impiegati nella sezione evidentemente interessata; sincro verticale, orizzontale, media, crominanza o quel che sia.

Oggi i provavalvole sono obsoleti, non si usano più, infatti danno responsi piuttosto vaghi e contradditori; inoltre, l'enorme numero di modelli di tubo apparsi sul mercato europeo, USA, giapponese, renderebbe impossibile l'aggiornamento delle tabelle.

Ciò è tanto vero, che anche le Case un tempo specializzate nella costruzione di questi strumenti, oggi hanno soppresso le linee relative.

Il tecnico che sospetti di una data valvola, quindi, non può che operare la sostituzione con un'altra identica e **certamente buona.** Certamente buona, non vuol dire «nuova-tolta-dalla-scatola».

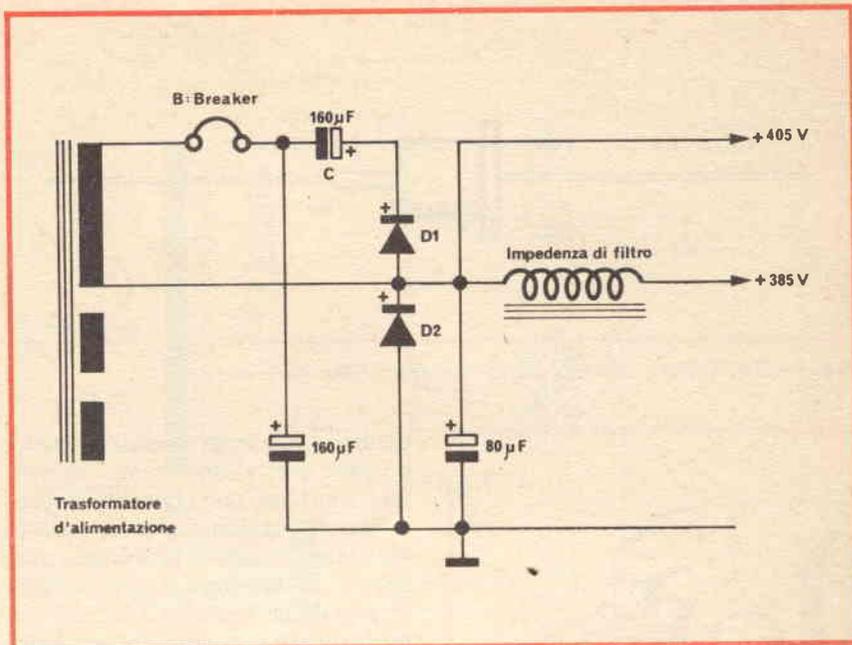



Fig. 1 - Rettificatore - duplicatore AT.

Attenzione, perché un 5% circa dei ricambi «nuovi di zecca», sono **inefficienti.** I prodotti di case minori e poco conosciute, poi, accusano difetti di fabbrica con allarmante frequenza. Quindi, **prima regola:** non fidarsi delle valvole nuove, ma solo di quelle dall'efficienza accertata in precedenza.

Seconda regola; quando si sostituiscono le valvole, è necessario essere sicuri che tutti i reofori facciano un buon contatto. Nei TVC, circolano tensioni impulsive assai elevate, e correnti degne di buona nota. Un cappuccio che «balli», un

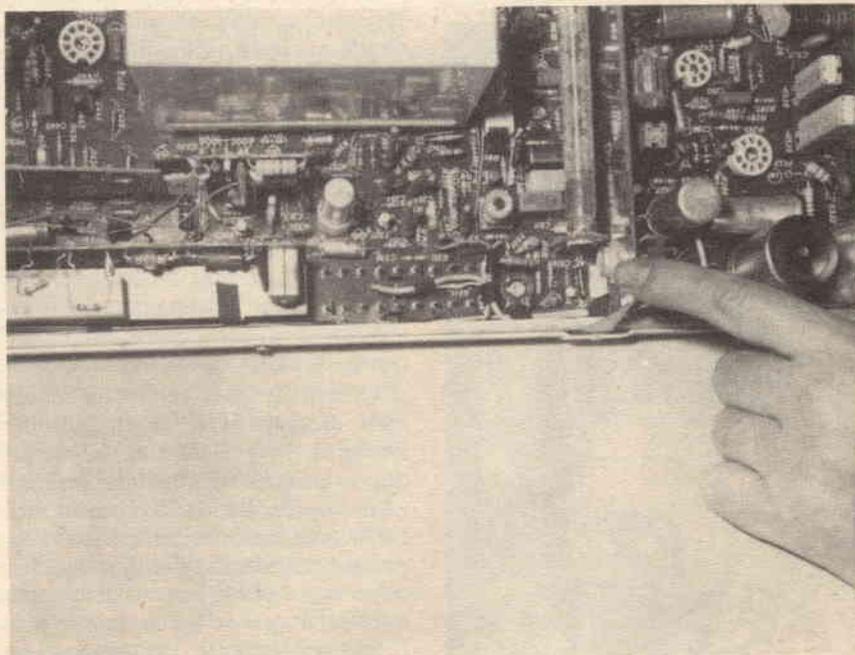



Foto 2 - Il dito indica un breaker bimetallico che interrompe il circuito se la corrente richiesta dalla sezione di filtraggio (si notano i condensatori a destra) è eccessiva.

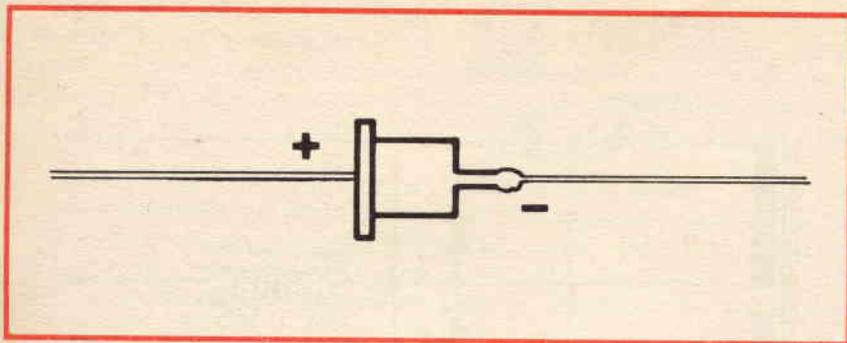



Fig. 2 - Rettificatore (diodo) del genere «Top Hat» da 1 A.

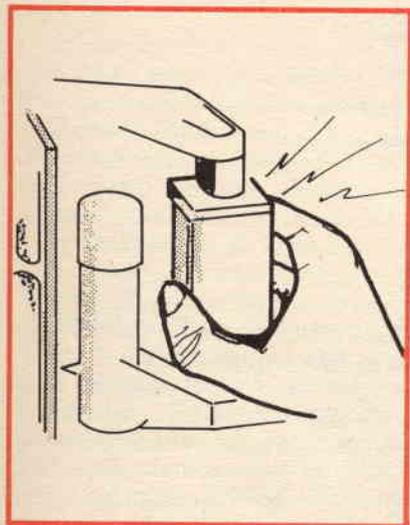



Fig. 3 - Stringendo l'avvolgimento EHT lo si sente scricchiolare.

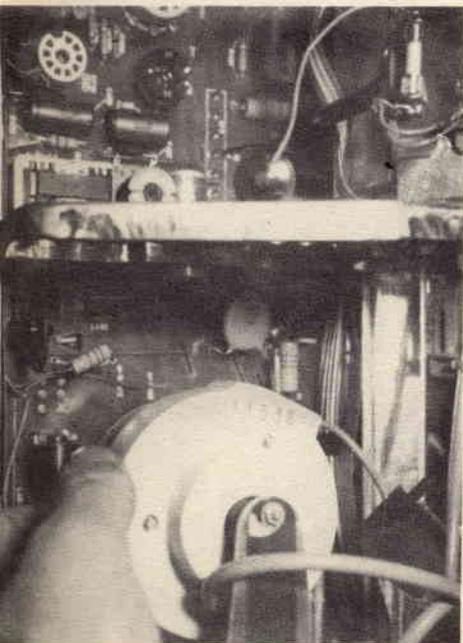



Foto 3 - Avvolgimenti di un trasformatore di riga (TVC a tubi elettronici PAL).

piedino allentato nello zoccolo, possono creare archi capaci di mettere fuori uso avvolgimenti e condensatori aggiungendo al guasto «iniziale» il guasto procurato, quel genere di maligna concatenazione di eventi che bersaglia i tecnici meno fortunati e rischia di farli finire sul sofà dello psicanalista.

Dopo le valvole, sempre nei vecchi chassis, i componenti che danno molti fastidi sono i cosiddetti «Circuit Breakers» oppure «Break» o «Termobreak». Cosa sono questi **«sconosciuti»**?

Si tratta di interruttori automatici dislocati nei punti «strategici» dello chassis: in serie ai rami dell'alimentazione AT, in serie al gruppo EAT (EHT), e similmente. Sono costituiti da un bimetallo + resistore e svolgono una funzione simile a quella del fusibile. Per meglio dire, di un fusibile autoripristinante e molto ritardato. **Perché** ritardato? Per reggere tutte le extracorrenti iniziali, che si hanno quando i condensatori si caricano, e le valvole si accendono **non assieme,** ma qualcuna rapidamente e qualche altra in ritardo, cosicché in molti punti dello chassis si riscontrano sovratensioni da mancanza di carico assai importanti.

Ora, il Breaker di buona marca (per esempio il Klyxon) dura all'infinito, ma ve ne sono altri che dopo qualche decina di interruzioni si «incollano» divenendo null'altro che un ponticello fisso. Peggio ancora, vi sono dei Breaker che, dopo vari cicli di lavoro, divengono instabili specie se hanno subìto violenti sovraccarichi, e si comportano come falsi contatti. Questi arnesi possono dare fastidi strani e difficilmente individuabili, quindi, se si ha il sospetto che non siano perfetti, dato che costano assai poco, conviene subito sostituirli. In particolare, il Breaker di forma rotonda, francese, in plastica marrone, con flangia di montaggio a chassis, ha sempre dato una infinità di noie: se lo si scorge, e se si ha a che fare con una intermittenza di funzionamento, sarà bene puntare il dito.

Qualche tecnico dirà: «Ma io non ne ho mai sostituiti nè notati!». Beh, si vede che costui nel campo della TVC, è entrato da poco; infatti, l'introduzione dei transistori ha causato la sparizione progressiva di questi sistemi di protezione. Il Breaker, è intimamente legato alle valvole, che possono sopportare durissimi sovraccarichi arroventandosi, magari ionizzando ed iniziando un processo di «sputtering» pur senza andare fuori uso **subito,** ma anzi dando al bimetallo il tempo di aprirsi. Come sappiamo, i transistori, non sopportano i sovraccarichi «duri» per altrettanto tempo, ma si fondono con una rapidità mostruosa: negli chassis «solidi» i Breaker sono quindi divenuti inutili. Ma negli chassis che ci interessano più da vicino, perché più bisognosi di riparazioni, però, vi sono; quindi è meglio conoscerli e **sospettarli.**

Sempre in genere dicendo, vogliamo ancora far notare al tecnico che una buona vista, un fine odorato ed un tatto sensibile sono i migliori mezzi di cui si possa disporre. Una placca incandescente, una ionizzazione, un effetto «corona» o uno scintillio danno subito una precisa indicazione su di un guasto; così come il disgustoso fetore di uova fradice indica che un rettificatore al Selenio (sino a qualche anno fa, nel fuoco si impiegavano questi elementi) è saltato, ed il «bruciaticcio» manifesta che negli avvolgimenti è «successo qualcosa». Con il tatto si possono esplorare le parti normalmente fredde o tiepide, che se surriscaldano indicano cortocircuiti e sovraccarichi.

Ciò detto, possiamo passare a precise nozioni di ... «pronto soccorso», esaminando i guasti che capitano «quasi sempre», o almeno, statisticamente manifestano una ricorrenza superiore agli altri.

Vediamoli in successione:

1) RASTER RIMPICCIOLITO, LARGHEZZA ED ALTEZZA INSUFFICIENTI, SINCRONISMO CHE NON AGGANCIA STABILMENTE

Si tratta di un guasto tipico degli apparecchi che impiegano per l'alimentazione AT un duplicatore di tensione: figura 1.

La parte da sospettare, ancor prima di procedere alle misure, è il condensatore indicato come «C». Questo, specie in molti apparecchi costruiti in Germania attorno al 1971, si **interrompe** con una certa frequenza. Poiché ha quasi sempre un valore di 160 µF (500 VL) si può provare a collegarne uno identico in parallelo al «sospetto». Se con la manovra tutto torna alla normalità, basta procedere alla sostituzione e il lavoro è finito.

A proposito di questo circuito di alimentazione, diremo che a volte, ma meno spesso, il «C» invece di aprirsi va in corto. Naturalmente nel caso l'apparecchio non funzioni affatto, e poiché il Breaker «B» in genere non si apre in tempo (serve infatti a limitare **una eccessiva domanda di corrente** nel caso che avvenga qualche guasto in uno degli stadi di potenza serviti) in genere si riscontra anche la bruciatura dei diodi rettificatori D1-D2.

Detti, sono dei «Top Hat» (ovvero elementi con il contenitore metallico sagomato come un cappello a cilindro) che possono parere assai difficili da reperire. Non è così, invece, una volta tanto: perché nulla impedisce di cambiarli con dei modelli **più piccoli e recenti** da 850 V di picco inverso o di più, e da 1 A. Infatti, gli originali hanno queste caratteristiche o ne hanno di analoghe. La noticina può dissipare molte perplessità, dato che diverse Case hanno l'abitudine malignetta di far marcare i rettificatori da loro adottati con una serie di numeri, invece che con una sigla comprensibile.

Se vi è stato il corto, e i diodi sono fuori uso, il lavoro non può limitarsi alla sostituzione delle parti «rotte», perché gli impulsi di tensione conseguenti ai guasti possono aver danneggiato i circuiti di compensazione che impiegano NTC, VDR e che formano nuclei

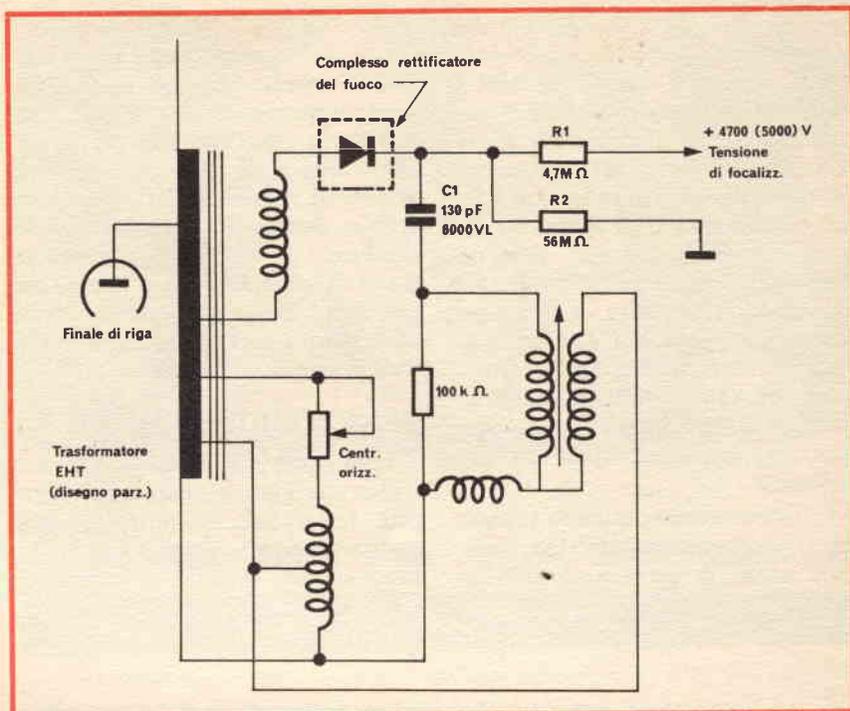



Fig. 4 - Circuito tipico (semplificato) del rettificatore del «fuoco» impiegato in moltissimi vecchi chassis TVC. Se manca l'AT, spesso C1 è andato in cortocircuito, la R2 si è carbonizzata, o vi sono perdite di isolamento verso la massa.

apparentemente disaccoppiati ed a sé stanti, ma in effetti dipendenti dal «+B» generale. Conviene quindi affrontare una analisi abbastanza approfondita di tutti questi, ad evitare che l'apparecchio apparentemente «a posto» torni dopo pochissimo tempo in laboratorio con gran dispetto sia del tecnico che dell'utente.

2) NON E' PRESENTE L'EHT, SI NOTA PUZZA DI BRUCIATO VICINO AL TRASFORMATORE DI LINEA

Nei televisori in bianco e nero a valvole, quando l'avvolgimento EHT s'interrompeva, era facile distinguere ad occhio il difetto, perché si potevano notare «colate» di isolante, bruciature brunastre sulla plastica di rivestimento e simili tracce di ...arrostimento.

Moltissimi **TVC** europei, invece, non manifestano nulla all'ispezione visiva, perché il trasformatore è ricoperto di una plastica ad altissimo isolamento che non si chiazza, non produce le classiche «bollicine marroni» e men che meno **brucia** in senso reale, in presenza di surriscaldamento ed archi.

In cambio, tale plastica tende a perdere elasticità, una volta «cotta». Se stringendo il trasformatore EHT tra le dita, senza eccessiva forza, beninteso, lo si sente **scricchiolare,** è bene sottoporlo a misura: fig. 3.

Sostituire l'EHT di un Colore, è un lavoro più impegnativo del corrispondente nel campo del bianco e nero. A parte la meccanica, che

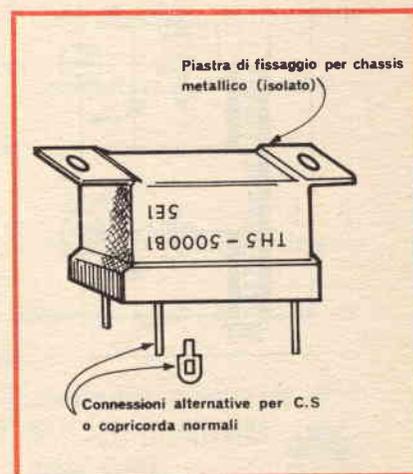



Fig. 5 - Aspetto di un rettificatore al Selenio impiegato nel circuito di «fuoco» di un televisore «C» a tubi di vecchio tipo (anni 1967-1969).

è ovviamente più complessa, si deve seriamente prendere in considerazione anche il cambio **di tutti i tubi** della sezione orizzontale, e naturalmente extra alta tensione. Questo perché, uno dei detti può essere divenuto difettoso in seguito al guasto, e se il guasto si manifesta in forma di intermittenza, possono sorgere impulsi di tensione di tale ampiezza da rovinare il ricambio appena installato. La sostituzione, a sua volta, comporta varie regolazioni che vanno dall'oscillatore ai controlli di polarizzazione. Occorre una certa pazienza, come sempre d'altronde.

E' buona norma, quando si cambia il trasformatore di riga, cambiare anche il rettificatore al Selenio che serve per la tensione di fuoco (chassis prodotti negli anni 1968 1971). Questo, per sua natura, ha una resistenza diretta-inversa che non varia gran che, quindi l'ohmmetro non è di aiuto per valutare la sua efficienza. Se il rettificatore brucia, emana il disgustoso odore che tutti i tecnici conoscono, ma se scade in efficienza senza che vi sia un «dead end» non vi è modo di accertarlo. Quindi, **sostituire** è l'unica possibilità che resta.

3) LA PERDITA DI FUOCO

Quando capita sul banco un televisore che mostra l'immagine sfuocata (caso assai comune, nei modelli anzianotti) conviene prima di tutto ruotare il relativo controllo. I risultati possono essere tre: l'immagine torna a posto (diversi costruttori nascondono il trimmer o regolatore relativo così bene da giustificare l'intervento del tecnico!). Poi, la sfuocatura tende a correggersi ma non si raggiunge un risultato buono. Ed ancora ruotando il controllo non accade nulla; come sfuocato era, sfuocato il video rimane.

Il primo caso, in tutta evidenza si autorisolve; possono essere molte le cause della sfocalizzazione; l'invecchiamento delle parti, in primo luogo.

Nel secondo vi sono due possibilità; o il tubo RC si è rovinato o esaurito, o la tensione di controllo è errata.

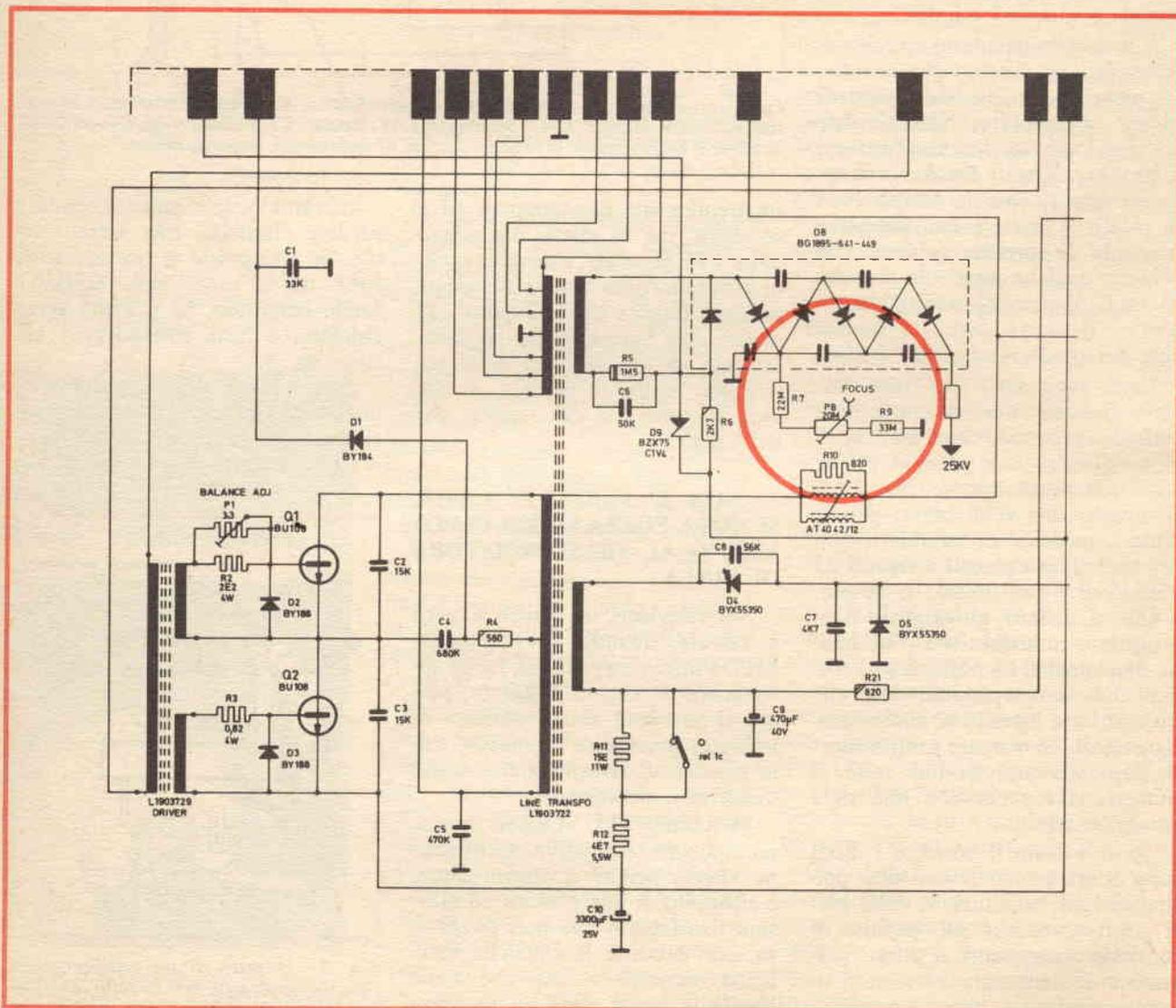



Fig. 6 - Negli apparecchi recenti, la tensione per la messa a fuoco è ricavata dal moltiplicatore EHT, come in questo caso.

Se invece l'effetto di controllo manca del tutto, di solito la tensione non raggiunge il tubo.

Per prima cosa conviene vedere se la tensione è presente (positivo al rettificatore, negativo a massa). Se è presente, nella misura di 5.000 V che rappresenta lo standard, il rettificatore è normale, mentre «qualcosa» d'altro è in difetto (una resistenza, il medesimo controllo, un isolante che a causa della polvere o di una certa umidità ha iniziato a carbonizzarsi).

Se infine i 5.000 V raggiungono il tubo, e variano variando il controllo, vi è la probabilità che il tricatodo sia al termine del ciclo di lavoro e debba essere sostituito.

Fortunatamente, in qualche caso, il guasto dipende solo da un difetto meccanico.

In altre parole, il cavetto che viene dall'alimentazione non è in contatto con il reoforo del cinescopio-Color. Ciò accade in particolare in quei televisori PAL che impiegano lo zoccolo per il tubo di plastica chiarissima, quasi traslucida. In questi, mancando il fuoco, basta dare una **tiratina** al cavetto o scuoterlo, perché tutto torni normale. Se si riscontra questo effetto, naturalmente occorre una attentissima revisione della mollettina, una sua eventuale piegatura, una pulizia radicale ed una analisi della saldatura, che può essere cattiva.

Lavorando nel circuito del fuoco, si deve fare attenzione a non ... shuntare l'alimentazione con le dita; infatti 5.000 V di solito non uccidono, ma danno un pizzicotto assai forte ed antipatico.

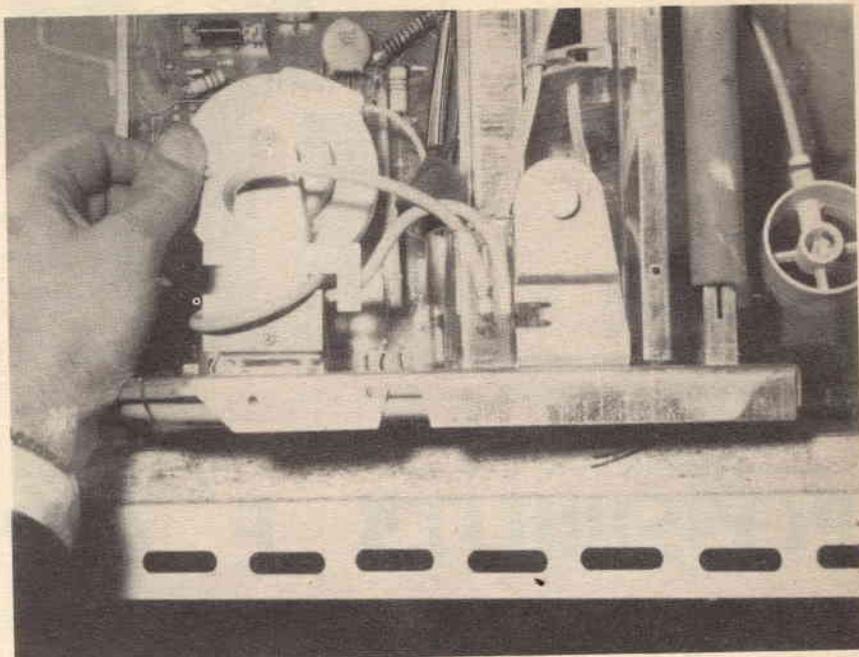



Foto 4 - Trasformatore di riga (EHT) nel suo complesso. Si tratta del medesimo elemento già visto nella figura 4. Come si nota, la ricopertura è in plastica bianca. Anche se l'elemento si interrompe (come si suol dire «brucia») l'aspetto non muta. a differenza dei vecchi modelli in bianco e nero. Non si notano alla superficie chiazze marroni, rigonfiature e simili, sempreché non si tratti di un caso-limite di surriscaldamento.

Le Industrie Anglo-Americane in Italia Vi assicurano un avvenire brillante

INGEGNERE

regolarmente iscritto nell'Ordine di Ingegneri Britannici

Corsi POLITECNICI INGLESI Vi permetteranno di studiare a casa Vostra e conseguire **tramite esami,** i titoli di studio validi:
INGEGNERIA Elettronica - Radio TV - Radar - Automazione - Computers - Meccanica - Elettrotecnica ecc., ecc.

LAUREATEVI
all'UNIVERSITA' DI LONDRA

seguendo i corsi per gli studenti esterni « University Examination »: **Matematica - Scienze - Economia - Lingue ecc...**

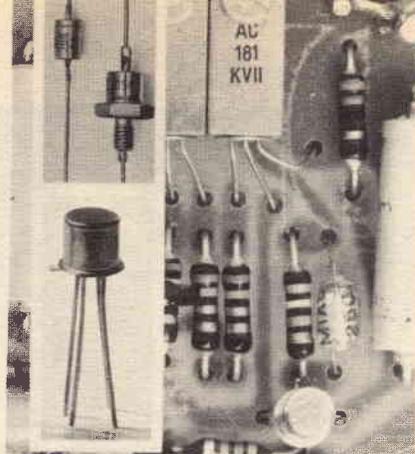
RICONOSCIMENTO LEGALE IN ITALIA in base alla legge n. 1940 Gazz. Uff. n. 49 del 20 - 3 - '63

- una **carriera** splendida
- un **titolo** ambito
- un **futuro** ricco di soddisfazioni

Informazioni e consigli senza impegno - scriveteci oggi stesso

BRITISH INST. OF ENGINEERING
Italian Division

10125 TORINO - Via P. Giuria 4/s

Sede centrale a Londra - Delegazioni in tutto il mondo

a cura di I. WILSON

POSSIBILITÀ E APPLICAZIONI DEI SEMICONDUTTORI

1 COMANDO DI TIRISTORE PER PICCOLI ANGOLI DI CONDUZIONE

La conversione della tensione di rete da 220 V/50 Hz in una piccola tensione continua di 2 sino 24 V, per utilizzatori ohmici o induttivi (per esempio lampade di proiettori, motorini in cc) può venire risolta economicamente con circuiti a tiristore. Con questa soluzione non solo vengono ricavate e stabilizzate piccole tensioni senza trasformatore sulla rete, ma anche quasi senza perdite.

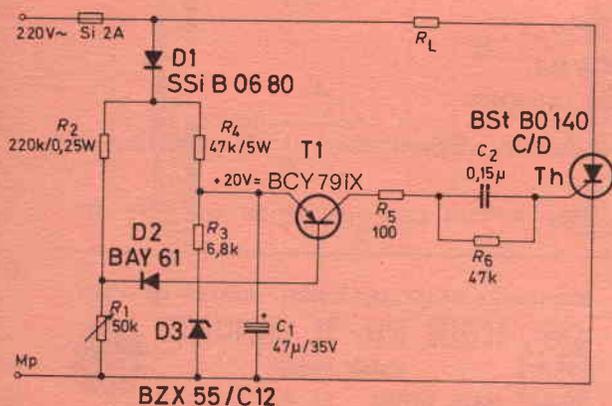



Fig. 1

I normali comandi a parzializzazione della fase non possono essere praticamente usati per piccoli angoli di conduzione, poiché reagiscono troppo sensibilmente alle variazioni della tensione di rete. Lo schema di Fig. 1 funziona in modo molto stabile anche con piccolo angolo di conduzione; questo è regolabile, per mezzo del potenziometro R1, fra 0 e 60°.

La tensione di ingresso è 220 V 50 Hz, in uscita si ottiene una tensione continua pulsante, regolabile da 2 sino 24 V. Il diodo D1, mediante raddrizzamento a semionda, alimenta un circuito a ponte, costituito da un partitore a resistenze (R1, R2) e uno a resistenze e diodo Zener (R3, R4, D3).

Il condensatore C1 spiana le semionde sinusoidali, nel ramo destro del ponte, e dà all'emettitore del transistore T1 un potenziale fisso di circa 20 V. Il diodo D2, come pure il transistore T1, che si trova sulla diagonale del ponte, vanno in conduzione quando la semionda sinusoidale sulla resistenza R1, risulta inferiore di circa un volt del potenziale di emettitore di T1; allora il transistore T1 dà un impulso di innesco alla porta del tiristore Th. Il tempo di salita dello impulso ammonta a circa 100 µs, la sua larghezza a circa 200 µs. Un erroneo impulso all'inizio della semionda non può presentarsi poiché il transistore T1, fra due semionde rimane stabile in conduzione e il condensatore completamente caricato. Il potenziale di emettitore del transistore T1 è determinato dalla tensione di Zener (D3), indipendentemente dalla rete, e dalla tensione sulla resistenza R3, dipendente dalla rete. Il rapporto delle due componenti della tensione, attraverso R3 e rispettivamente D3, è determinato in modo che lo spostamento del punto di inserzione del transistore, tramite il suo potenziale di

DATI TECNICI	
Tensione di rete:	220 V 50/60 Hz
Tensione sul carico:	2 sino 24 V
Potenza con tiristore BStB0140C/D:	max. 160 W
Potenza con tiristore BStB0240C/D:	max. 180/400 W

emettitore, sposta l'angolo di conduzione, al crescere della tensione di rete, verso valori minori e al diminuire della tensione di rete, verso valori maggiori così che la tensione al carico rimane pressochè indipendente. (vedi curva in fig. 2). Sostituendo il diodo Zener con una resistenza, la tensione sul carico presenterà le stesse variazioni della tensione di rete.

L'angolo di conduzione può venire regolato, con il potenziometro R1 = 50 kΩ, fra 19 e 60° e con ciò il valore medio aritmetico della tensione sul carico varierà da 2 a 24 V.

Aumentando R1 a 500 kΩ, l'angolo di conduzione sarà regolabile circa da 5 a 60° e il valore medio aritmetico della tensione fra 0,2 e 24 V.

Con il tiristore tipo BStB0140 C/D si può pilotare, su un carico ohmico con 60° di angolo di conduzione, una potenza di circa 160 W, con il tipo BStB0240, 180 W e con dissipatore termico sino a 400 W. Il circuito è adatto anche per carico induttivo, per esempio regolazione del numero di giri di un motore in corrente continua.

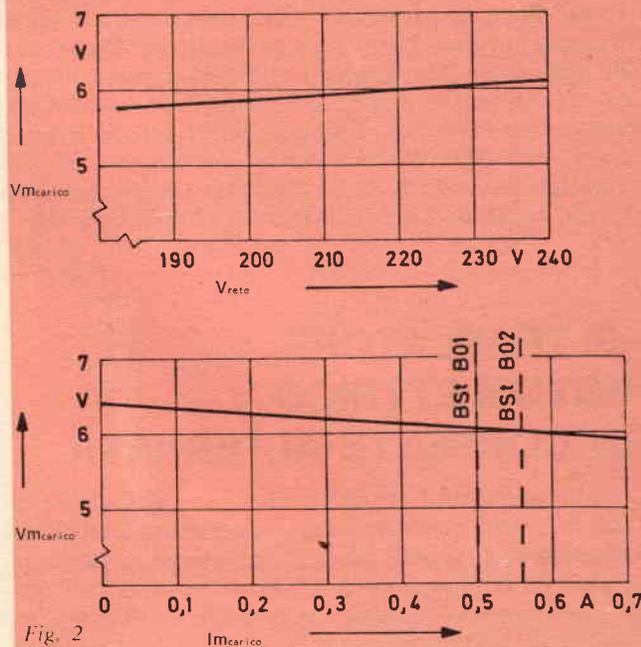



Fig. 2

Il presente circuito deve essere inoltre dotato di elementi antidisturbo: bobina con nucleo ad anello e condensatore.

2 IMPIEGO DEI DIODI LUMINESCENTI CON TENSIONE 220 V

I diodi luminescenti possono essere impiegati in modo relativamente semplice anche con tensioni di rete a 110/220 V 50/60 Hz. Un funzionamento del diodo con semionde garantisce già una segnalazione ottica sufficientemente povera di oscillazioni. Si possono usare circuiti che impiegano impedenze in serie ohmiche o capacitive, come pure tiristore con comando a parzializzazione della fase. Il circuito a minima dissipazione è quello con impedenza capacitiva in serie, vedi Fig. 3.

Esso necessita di circa 0,5/1 W. Il valore medio aritmetico della corrente di accensione del diodo, ammonta a circa 20 mA. Nello schema con impedenza ohmica in serie e diodo in parallelo, vedi Fig. 4, la dissipazione sulla resistenza è elevata: 10 W con 220 V e 5 W con 110 V.

Il diodo in parallelo può avere una tensione inversa di solo alcuni volt; esso ha il compito di mantenere piccola la tensione inversa al diodo luminescente durante le semionde negative. Nello schema con impedenza capacitiva in serie, Fig. 3, la corrente nel diodo viene determinata dal condensatore. La resistenza in serie al condensatore serve per la limitazione della

Fig. 3

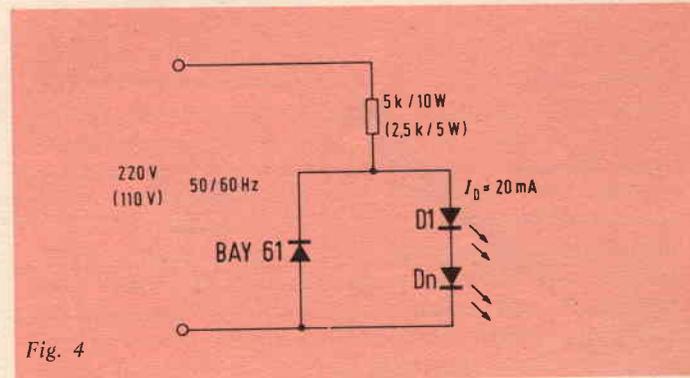
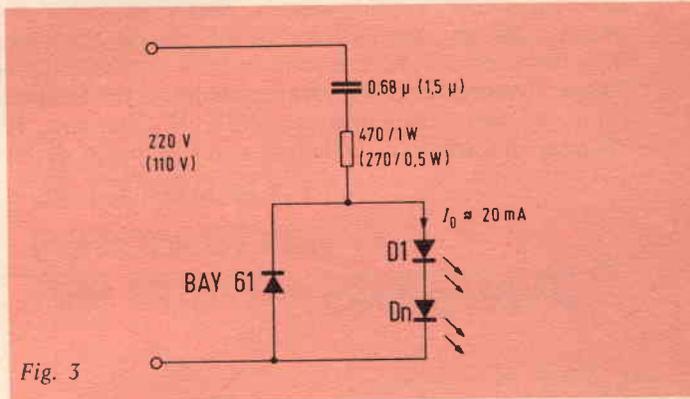
Fig. 4

corrente alla inserzione nel punto di massima tensione. Come diodo in parallelo è sufficiente un tipo a bassa tensione inversa. Per il funzionamento di diversi diodi luminescenti in parallelo può venire usato vantaggiosamente un comando a tiristore con parzializzazione della fase. Esso inserisce la corrente al termine della semi onda positiva con piccolo angolo di conduzione ($\alpha \approx 25°$). Il circuito può venire impiegato senza variazioni sia con 110 che 220 V 50/60 Hz.

Fig. 6

3 TRASLATORE FOTOELETTRICO DI CORRENTE ALTERNATA

Gli accoppiatori fotoelettronici possono venire usati non solo come traslatori, indipendentemente dal potenziale, di segnali binari, ma pure di segnali analogici. La larghezza della banda di frequenza di questi accoppiatori supera le prestazioni dei trasformatori di bassa frequenza; il limite di frequenza superiore è di circa 140 kHz, il limite inferiore 0 Hz. Pertanto, al contrario dei trasformatori, con gli accoppiatori possono venire trasferite pure correnti continue.

Le distorsioni lineari generate dall'accoppiatore, mediante adatta scelta del circuito e del punto di lavoro, ammontano a meno dell'1%. I fotoaccoppiatori possono venire impiegati nel campo degli accoppiamenti di bassa frequenza e miscelazione, per l'eliminazione del ronzio, per il collegamento, indipendente da potenziale, di un amplificatore di BF ad un ricevitore TV, nella tecnica delle misure e delle regolazioni. La figura 5 riporta le curve caratteristiche di trasferimento di un tipico accoppiatore CNY 17, con una resistenza di carico sul collettore e un rapporto di traslazione di circa il 100% a diverse tensioni di esercizio.

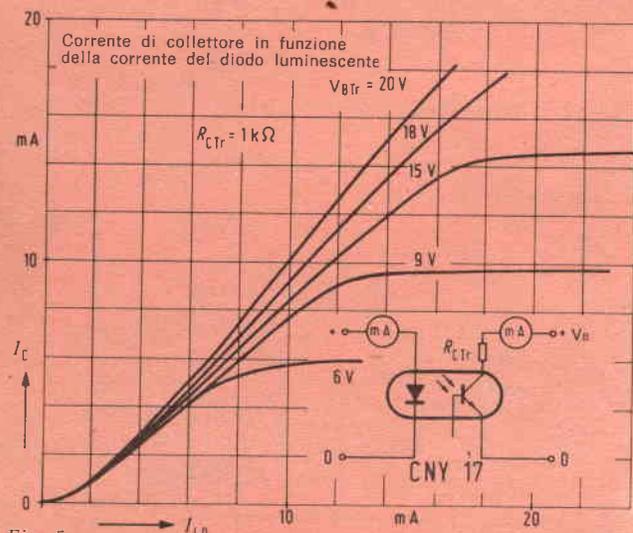
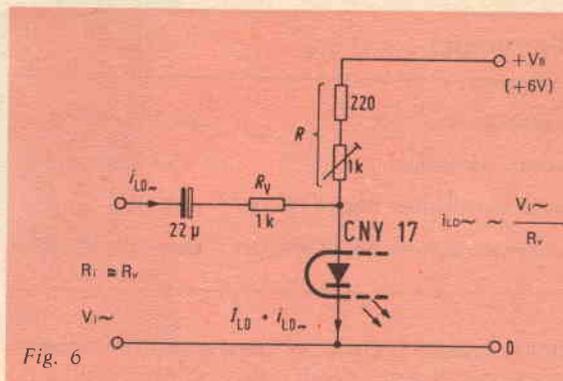
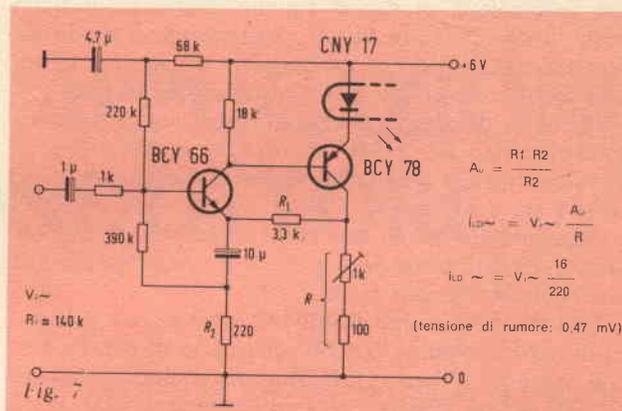



Fig. 7

I fotoaccoppiatori vengono suddivisi in gruppi a seconda del rapporto di traslazione; entro ogni gruppo i limiti di dispersione delle caratteristiche ammontano a ± 33%.

Con elevata tensione di alimentazione del ricevitore e con piccola resistenza di collettore, si hanno minori effetti di dispersione sulla trasformazione del segnale. L'accoppiatore genera il minimo fattore di distorsione se viene usato nel punto di flesso della curva caratteristica. Una trasformazione di segnale a minima distorsione pertanto necessita una regolazione ottimale del punto di lavoro del fototransistore. Ciò avviene vantaggiosamente, sul lato di emissione dell'accoppiatore, mediante variazione della corrente del diodo luminescente; una taratura della resistenza di collettore influenza l'andamento in frequenza della tensione e rende sfavorevole la capacità di pilotaggio.

Facendo un esempio nel campo della tecnica Hi-Fi, per avere un richiesto rapporto della tensione indotta esterna di 50 dB, il segnale di uscita dovrebbe ammontare a 80 mV con If = 5 mA. La frequenza limite dell'elemento emittente non si può praticamente elevare mediante accorgimenti circuitali.

Un elevato rapporto della tensione indotta esterna è ottenuto mediante un elevato segnale di ingresso. Piccoli segnali di ingresso possono venire amplificati nel circuito emittente e in figura 6 è riportato un tale circuito. Il punto di lavoro del fototransistore è regolato con la resistenza variabile R.

Fig. 5

Per un piccolo fattore di distorsione ha luogo un pilotaggio di corrente sulla resistenza Rv la quale è essenzialmente più elevata della resistenza dinamica di circa 10 Ω del diodo luminescente. Il circuito di emittente di cui a schema di Fig. 7, presenta una elevata resistenza di ingresso di Ri ≈ 140 kΩ e una amplificazione di tensione di Au ≈ 16.

Per il trasferimento di frequenze elevate è adatto lo schema di Fig. 8. Il limite di frequenza superiore di circa 100 kHz è stato ottenuto con una controreazione in corrente alternata dal collettore sulla base del fototransistore, risultano però ridotte la capacità di pilotaggio e il rapporto di traslazione.

Il rapporto di tensione segnale-rumore raggiunge i 65 dB. Una amplificazione a due stadi, con controreazione sulla base del fototransistore, comporta un limite superiore di frequenza di 140 kHz, una piccola resistenza di uscita di 70 Ω e una grande possibilità di pilotaggio.

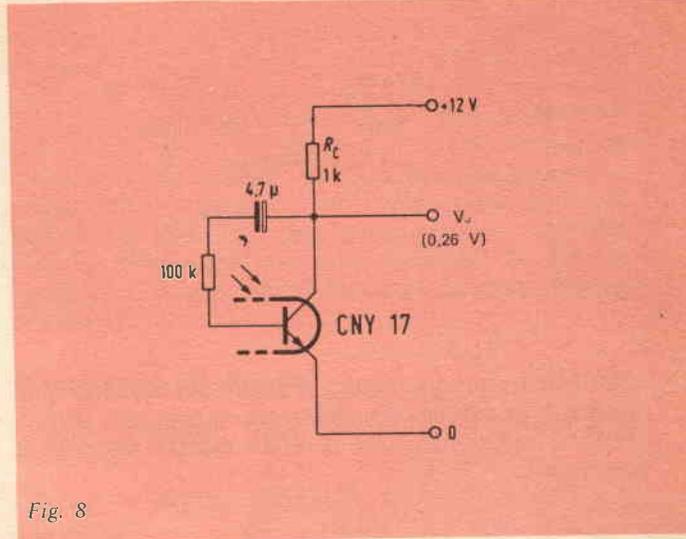



Fig. 8

4 MISURATORE DI PRESSIONE A MAGNETORESISTORE

Con la coppia di resistori magnetici, che costituisce l'esecuzione FP 210 D 250, è stato realizzato un circuito per la misura di pressione, lo schema elettrico è riportato in figura 9. Il trasduttore magnetoresistivo, unitamente a due resistenze da 1 kΩ, forma un circuito a ponte, posto all'ingresso dell'amplificatore operazionale TAA 865.

Dato che vengono usati due elementi resistivi accoppiati, risulta compensato l'elevato coefficiente di temperatura di ogni singolo elemento e pertanto il circuito non è influenzato dalla temperatura ambiente.

La tensione applicata al ponte viene stabilizzata con un diodo Zener a 5,1 V. Nell'esecuzione FP 210 i magnetoresistori sono montati su di un supporto a magnete permanente per cui, mediante l'applicazione di una lamina metallica e in base alla deviazione di questa e con la resistenza di controreazione R1, si influisce sul valore della corrente di uscita. Mediante la resistenza variabile R3 si può regolare la deviazione dell'indice dello strumento e posizionare al centro scala.

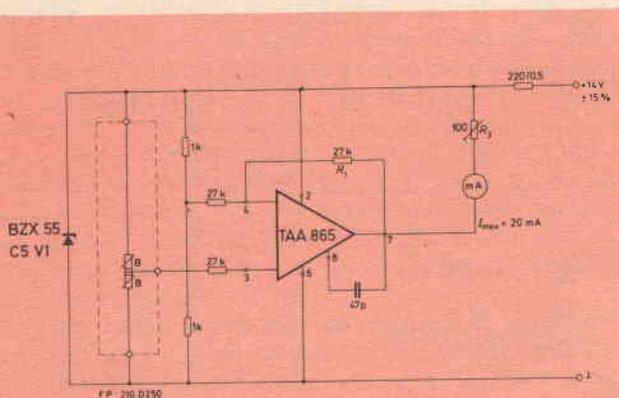
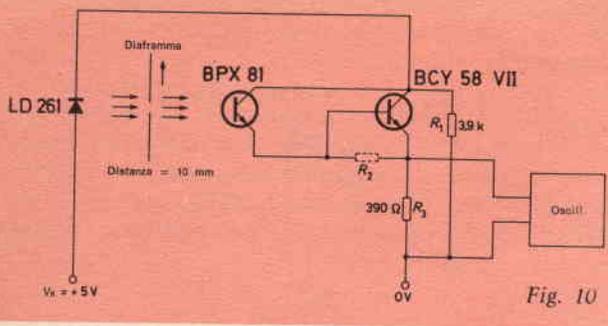
Fig. 9

DATI TECNICI	
Tensione di alimentazione:	14 V ± 15%
Massima corrente:	20 mA
Temperatura ambiente:	−25 sino +80 °C

5 COMANDO FOTOELETTRICO PER SCHEDE PERFORATE

Lo schema di Fig. 10 riporta un interessante circuito fotoelettrico per l'esplorazione di schede perforate; esso consta di un diodo luminescente LD 261, un fototransistore BPX 81 e il successivo transistore amplificatore BCY 58. Quando la luce colpisce il fototransistore, questo va in conduzione, come pure il successivo transistore, in cui scorre una corrente di circa 8 mA e sulla resistenza R3 si crea una caduta di tensione di Va ≈ 3,2 V. In condizione di luce oscurata la corrente si riduce a 1 mA, il massimo rapporto, in corrente, luce/buio è pertanto circa 1:8.

Con un valore di R2 = ∞ la soglia di intervento viene raggiunta, con normali schede perforate, anche al di fuori dei fori. Agendo su questa resistenza si può ottenere una correzione, e regolazione, della sensibilità per il punto di distacco. Il limite dell'intervento è raggiunto con una resistenza di R2 di circa

Fig. 10

300 kΩ. In questo circuito il carico sul diodo luminescente è in media essenzialmente minore che con soluzioni tradizionali, ove il diodo assorbe corrente in continuità.

Il dispositivo inoltre si inserisce se l'amplificazione attraverso il circuito di controreazione (elettrica e ottica) supera il valore 1. Pertanto l'illuminazione dell'ambiente non porta direttamente ad una inserzione, ma può saturare il circuito. Con costruzione non schermata otticamente sono ammissibili, nel pratico funzionamento, 200 lux di luminosità ambiente. L'isteresi all'inserzione ammonta a circa 25%, riferita al punto di commutazione chiaro/scuro.

In condizioni di disinserzione e con collegato il circuito logico TTL, scorre sulla resistenza R3 una corrente inversa che provoca su R3 una caduta di tensione di 0,63 V; pertanto per indicare come 0 la condizione logica la tensione di ingresso deve essere ≦ 0,8 V. In caso di necessario differente dimensionamento questa resistenza può essere variata e scelta ≧ 100 Ω, con Vb = 5 V.

6 COMANDO UNIVERSALE DI SINCRONISMO

Il circuito seguente, (vedi schema elettrico di Fig. 11), può venire usato per la regolazione del sincronismo fra due processi che hanno inizio simultaneo in parallelo.

Ad esempio, per mantenere alla medesima velocità due proiettori, ogni proiettore dovrà dare una propria serie di impulsi con larghezza proporzionale alla sua velocità. La regolazione avviene in base ad una serie di impulsi campione o in mancanza di questa viene presa come campione una delle due serie di impulsi. Lo scartamento fra le due serie può ammontare sino a 7 impulsi. Alla differenza delle due velocità si impostano le seguenti grandezze logiche di uscita

$$f < f_{camp.} \quad U_1 = L \; , \; U_2 = H$$
$$f > f_{camp.} \quad U_1 = H \; , \; U_2 = L$$

Con parità delle frequenze risulta che:

$$f = f_{camp.} \quad U_1 = L \; , \; U_2 = L$$

Al termine di una serie di impulsi deve cessare anche la seconda.

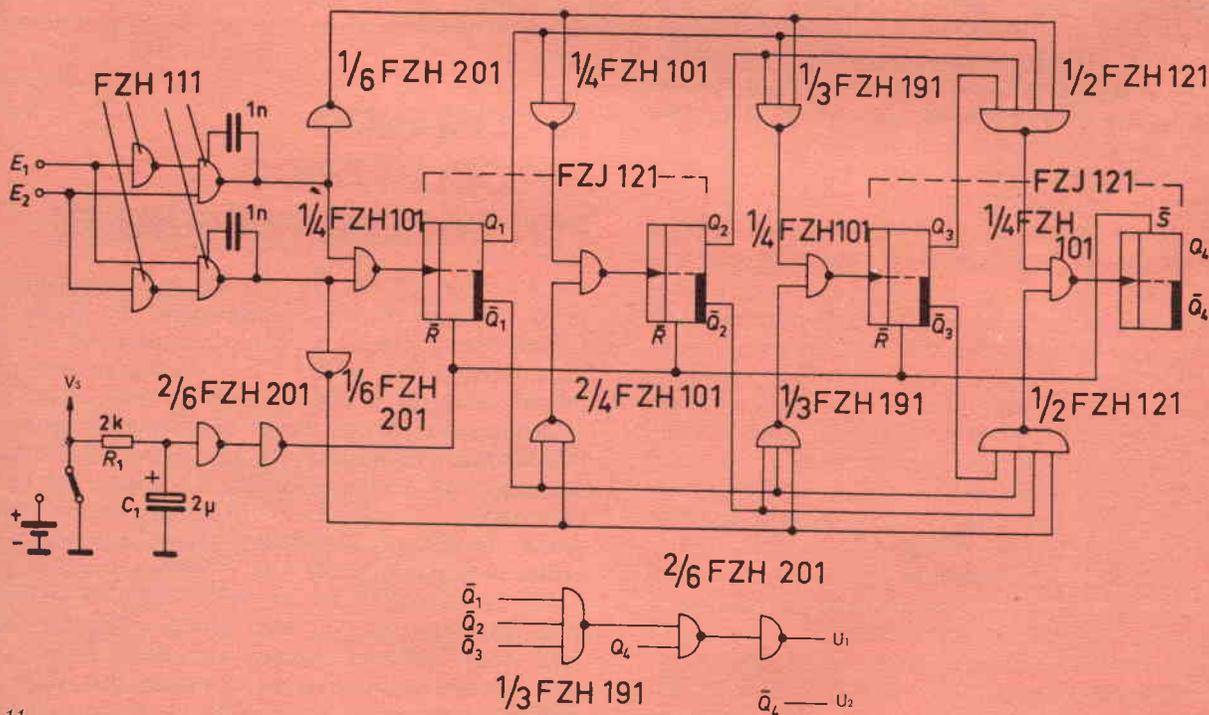



Fig. 11

Gli impulsi ceduti dopo la posizione di arresto, al massimo 7, vengono immagazzinati nel circuito. Alla rimessa in marcia il comando viene prolungato in modo che si ripristini il prefissato numero del contatore avanti-indietro; corrispondentemente vale per il caso opposto.

Il circuito completo è composto: dal contatore proprio; dalla logica di ingresso che impedisce, nel paragone delle due serie di impulsi, la sovrapposizione degli stessi; infine da un dispositivo che provvede alla inserzione della tensione di alimentazione, al ripristino del contatore sul numero 8 = LLLH; e dal circuito logico di selezione delle uscite.

Lo schema è realizzato con 8 circuiti integrati digitali della serie LSL.

Funzionamento

All'inserzione della tensione di alimentazione il contatore viene portato sull'equivalente decimale 8. Frattanto l'uscita del dispositivo di preselezione si trova su logica L. La tensione di alimentazione, applicata all'elemento integratore R1C1, porta questa uscita dopo il raggiungimento della soglia, della prima porta, su livello H e permane in questa posizione. Questa operazione si ripete soltanto alla rinnovata inserzione o disinserzione.

La serie di impulsi campione, o la serie presa come campione, si trova sull'entrata E1 per il confronto con gli impulsi sull'entrata E2. A titolo di esempio in una determinata unità di tempo pervengono all'entrata E1 3 impulsi, mentre all'entrata E2 solo due impulsi, allora il contatore viene portato su 9. Il 9 provoca, attraverso il circuito logico di selezione, che l'uscita A1 si trovi su L e l'uscita A2 su H. Per mezzo di questo controllo su due punti può venire regolata l'apparecchiatura dalla quale era stata prelevata la serie di impulsi 2. Nel caso inverso ha luogo un procedimento contrario.

Composizione del circuito

3 Integrati digitali FZH 101 (4 porte NAND a 2 ingressi)

1 Integrato digitale FZH 121 (2 porte NAND a 5 ingressi)

1 Integrato digitale FZH 191 (3 porte NAND a 3 ingressi)

1 Integrato digitale FZH 201 (6 invertitori)

1 Integrato digitale FZJ 121 (2 flip-flop JK Master Slave)

7 CIRCUITO PER IL CONTROLLO DI UNA FREQUENZA

Un problema che ricorre spesso è quello del controllo di una frequenza, ossia garantire una frequenza data con un valore medio entro un sicuro campo di tolleranza.

Il circuito a schema di Fig. 12 è atto allo scopo, per la sua ottima proprietà passa-banda.

Per un dato campo di frequenza, regolabile con C1 e C2, si presenta all'uscita un livello logico H; tutte le rimanenti frequenze vengono caratterizzate con un segnale di uscita di livello L. Il circuito funziona ottimamente in un campo di circa 10 Hz sino 500 kHz, indipendentemente dalla forma della curva della tensione corrispondente. Il funzionamento è il seguente: il flip-flop in ingresso viene alimentato dalla frequenza da controllare, esso riduce questa frequenza nel rapporto 2:1 e fornisce un segnale in uscita di ampiezza costante. Diminuendo la frequenza di ingresso, e ciò corrisponde nel punto A a un continuo allargamento dell'impulso, l'uscita D reagisce con un segnale di livello H, ove appaiono impulsi sempre più larghi. I punti B e D vengono ora portati agli ingressi dei due flip-flop RS, dei quali uno è ritardato con il condensatore C2.

In un primo tempo con un impulso al punto B i due flip-flop vengono portati su una definita posizione. All'uscita D possono apparire solo tre diverse informazioni, come risulta dall'oscillogramma di Fig. 14 e precisamente:

Fig. 12

Fig. 13

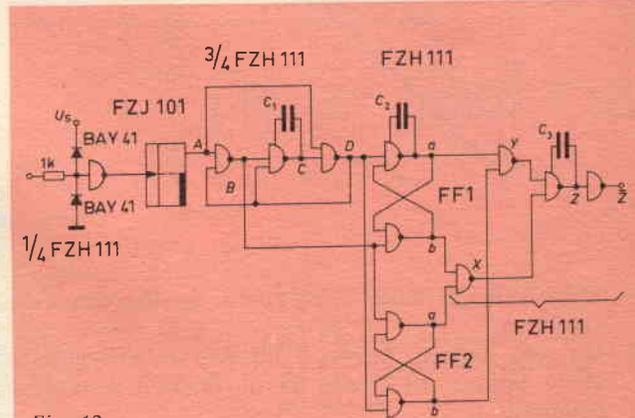
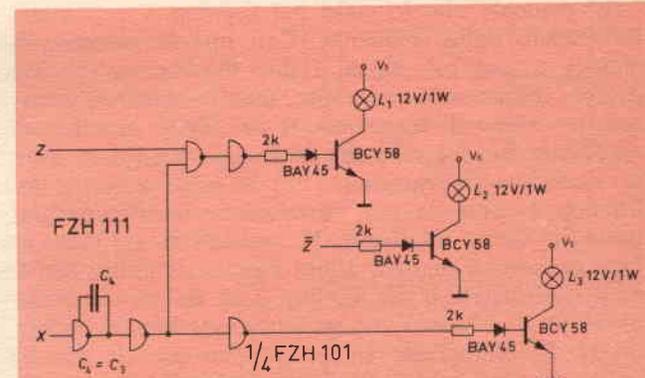
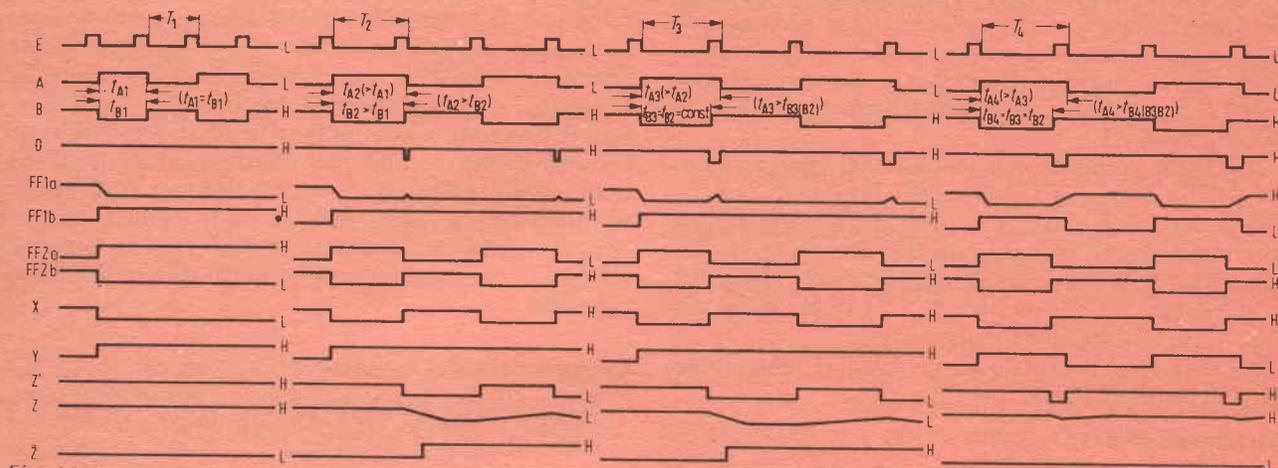



Fig. 14

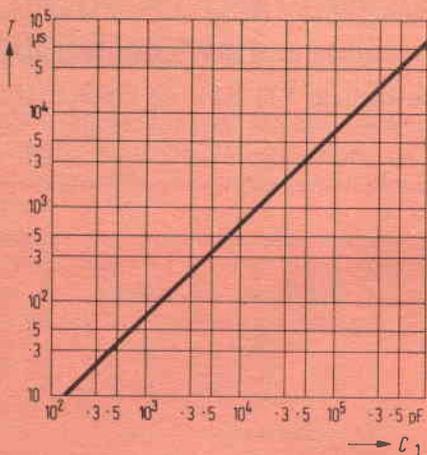



Fig. 15

1. Segnale H, pertanto lo stato dei due flip-flop non cambierà.
2. Un solo impulso breve, il flip-flop 2, all'uscita b, viene portato su livello H, il flip-flop 1 non si commuta.
3. Un impulso lungo, ambedue i flip-flop vengono commutati.

E' evidente che lo stato dei flip-flop 1 e 2 viene influenzato dalla frequenza. Con una frequenza più elevata o una più bassa, i due flip-flop presentano diverse informazioni in uscita, mentre entro un determinato campo di frequenza, il cui limite superiore è regolabile con C1 e la sua larghezza con C2, si avrà la medesima informazione. Fra le quattro uscite dei flip-flop è connessa una correlazione antivalente che porta in uscita un livello H, quando le variabili in ingresso sono disuguali; allora l'uscita a del flip-flop 1 è su L e l'uscita b del flip-flop 2 su H, ciò comporta un H su Y e X così che in uscita egualmente appare un H. Se all'ingresso si presenta un segnale con livello LSL, può essere eliminato il circuito di ingresso sino al flip-flop. Se si desidera un circuito indicatore a lampade, si può inserire quello riportato a Fig. 13.

Esso, mediante tre distinte lampade, segnala se la frequenza di ingresso è esatta, oppure troppo bassa o troppo elevata. Il grafico di Fig. 15 mostra la durata del periodo in funzione di C1, per il quale all'uscita $\bar{Z}$ esiste la logica H, cioè il limite superiore della desiderata frequenza (frequenza media più la deviazione). Il limite inferiore di frequenza viene determinato con C2.

Come valore orientativo di C2 può venire scelto C2 = 0,2 C1, ove la deviazione riferita alla frequenza limite superiore ammonta a circa 10%. Onde garantire un segnale di uscita pulito senza residui di frequenza, C3 dovrà essere al minimo tre volte C1. Il circuito è stato realizzato senza supplementari accorgimenti di compensazione, solo per temperatura ambiente di laboratorio.

Composizione del circuito

4 Integrati FZH 111 (4 porte NAND a 2 ingressi)
1 Integrato FZJ 101 (flip-flop JK Master Slave)
3 Diodi BAY 41
3 Diodi BAY 45
3 Transistori BCY 58

da «Halbleiter-Shaltbeispiele della SIEMENS AG.

IL MADGE ATTERRA IN FRANCIA

La Mel Equipment, Società inglese del Gruppo Internazionale Philips, ha concordato con l'Ente Governativo francese STTA una serie di prove per valutare le caratteristiche del sistema MADGE (Microwave Aircraft Digital Guidance Equipment).

Tali prove verranno effettuate a Valence dal Gruppo ALAT dell'Aeronautica francese. A Valence, in impervie zone alpine, confluiranno gli elicotteri Puma e Gazzella sui quali sono montati i dispositivi costruiti dalla SFIM.

Il MADGE è l'unico sistema di atterraggio progettato specificatamente per elicotteri. Nel 1971 il MADGE vinse la gara NATO per i sistemi tattici di atterraggio automatico e da allora ha subìto costanti miglioramenti.

I FILTRI ANTIDISTURBO

a cura di C. TOMASINI

Le reti elettriche a bassa tensione sono sempre più disturbate dalle interferenze generate dalle apparecchiature collegate alla rete stessa. Negli ultimi anni si è molto diffuso l'impiego dei tiristori in circuiti atti a controllare la potenza erogata dalla rete a corrente alternata, per esempio in applicazioni come regolazione della illuminazione e controllo della velocità di motori. Purtroppo i tiristori presentano l'inconveniente, quando impiegati in circuiti con controllo di fase, di generare uno spettro molto vasto di frequenze di interferenza, capace di influenzare sistemi di controllo e telecomunicazione e di deteriorare la ricezione dei programmi radio-televisivi.

Anche contatti di tipo elettromeccanico generano, alla chiusura o alla apertura, disturbi ad alta frequenza; addirittura fino a frequenze di 100 MHz ed oltre, cioè in una gamma dove generalmente arrivano i disturbi generati da tiristori.

Si può fare un confronto dei due tipi di perturbazione: nei tiristori la caduta di tensione è relativamente lenta (100 nano secondi) mentre è molto più rapida in un contatto (1 nano secondo); inoltre l'apertura e la chiusura di un contatto elettromeccanico sono spesso soggette a fenomeni di rimbalzo che provocano un grande numero di interruzioni di tensione.

E' molto importante notare che lo spettro di disturbi creato da tiristori di tipi e marche differenti è pressoché identico nella gamma da 150 kHz fino a qualche MHz, per cui l'esame dettagliato del problema, che viene esposto qui di seguito, ha un valore molto generale.

Se non viene adottata alcuna precauzione antidisturbo, una alimentazione a tiristori con controllo di fase a 50 Hz provoca sulla rete una tensione perturbatrice di circa 2 V a 150 kHz; l'ampiezza di questi disturbi è inversamente proporzionale alla frequenza per cui a 300 kHz è di 1 V e ad un MHz è ancora di 0,3 V.

Questa tensione perturbatrice si propaga attraverso la rete e può disturbare notevolmente dei ricevitori radio, inoltre la rete stessa può funzionare da antenna radiante dei disturbi.

Oltre ai ricevitori radio, i tiristori possono disturbare anche altri tipi di apparecchi elettronici, per esempio: strumenti di misura analogici, macchine utensili a controllo numerico etc. ...

In Fig. 1 è indicato lo spettro di frequenza tipico generato dalla commutazione di un diodo controllato. Confrontando questi valori con le curve di Fig. 2, che indicano i limiti di disturbo ammessi dalle norme internazionali, si può vedere che per rientrare nelle norme occorre generalmente garantire attenuazioni di 40-60 dB su una notevole gamma di frequenza.

Tipi di disturbo

I disturbi di suddividono in simmetrici, asimmetrici e misti quando si presentano entrambi contemporaneamente sulla stessa rete.

Nel caso di disturbi simmetrici le correnti parassite circolano assieme a quelle di esercizio attraverso i conduttori di rete; la loro soppressione è possibile adottando opportuni filtri. In pratica si tratta sempre di filtri LC passa basso, che lasciano passare le correnti a frequenza di rete, mentre bloccano quelle ad alta frequenza.

Gli schemi più comuni sono

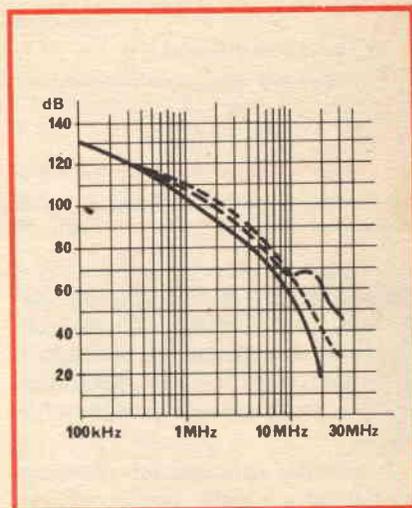



Fig. 1 - Spettro di frequenza tipico generato dalla commutazione di un diodo controllato.

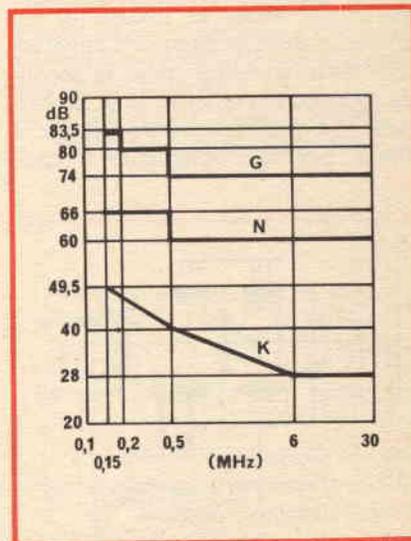



Fig. 2 - Valori delle tensioni di disturbo (in dB al di sopra di 1 μV) in funzione della frequenza, ammessi dalle norme europee. La curva G è relativa a zone industriali. La curva N è relativa a zone abitate. La curva K viene applicata in zone particolarmente critiche come centri radio e telefonici.

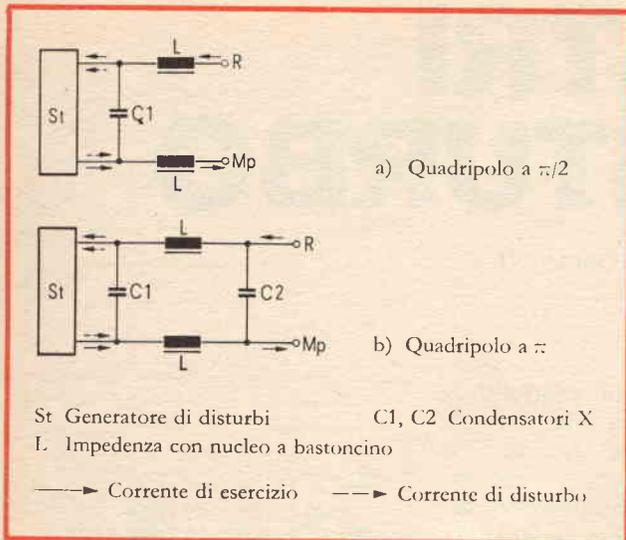



Fig. 3 - Soppressione simmetrica dei disturbi in un apparecchio a due conduttori senza messa a terra.

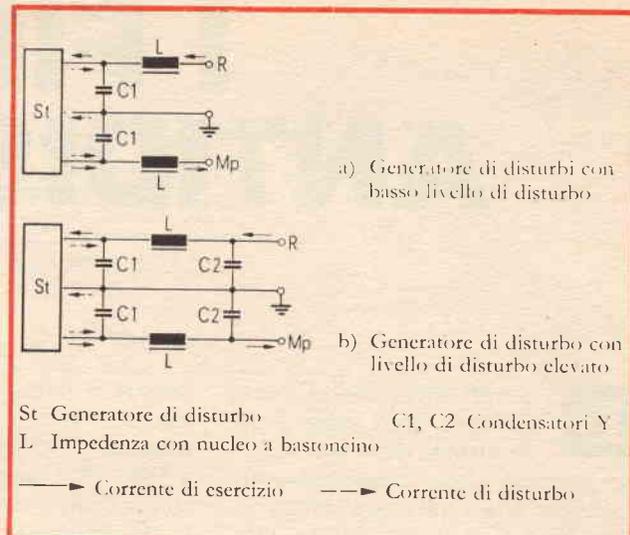



Fig. 4 - Soppressione asimmetrica dei disturbi in un apparecchio a due conduttori con messa a terra.

quelli a π/2 o a π come indicato in Fig. 3. Per ragioni di efficacia e ridotte dimensioni le induttanze impiegate sono di tipo saturabile avvolte su nuclei di ferrite cilindrici.

I disturbi asimmetrici si possono riscontrare nelle apparecchiature che dispongono oltre che delle fasi anche di una linea di terra. Il conduttore di terra è collegato con le carcasse, i telai o i blocchi motore; se si considerano le carcasse metalliche come la piastra di un condensatore e le parti dell'apparecchio sotto corrente come la seconda piastra è evidente che la corrente ad alta frequenza giunge a massa per accoppiamento capacitivo. In Fig. 4 sono indicati i percorsi delle correnti di disturbo.

I disturbi di tipo misto sono quelli che si presentano più comunemente nelle apparecchiature industriali dotate di presa di terra.

SCELTA DELLE INDUTTANZE ANTIDISTURBO

Disturbi di tipo simmetrico

Per ottenere una attenuazione soddisfacente l'induttanza deve avere almeno, per correnti fino a 20-30 A, un valore di 1-3 mH. Una induttanza di questo tipo, se ha un valore costante senza essere saturata, risulta molto ingombrante e inoltre provoca alla frequenza di rete una caduta di tensione piuttosto elevata. Per evitare questi inconvenienti si impiegano perciò induttanze di tipo saturabile; al momento dell'accensione del tiristore o triac l'induttanza presenta un valore elevato, sufficiente a bloccare la maggior parte dei disturbi creati al momento dell'accensione. Quando la corrente aumenta, il valore dell'induttanza diminuisce e quindi la caduta della tensione di rete attraverso l'induttanza è piuttosto limitata. Inoltre una induttanza di tipo saturabile è molto più piccola e meno pesante di una induttanza a valore costante; prodotta in grandi serie costa anche meno!

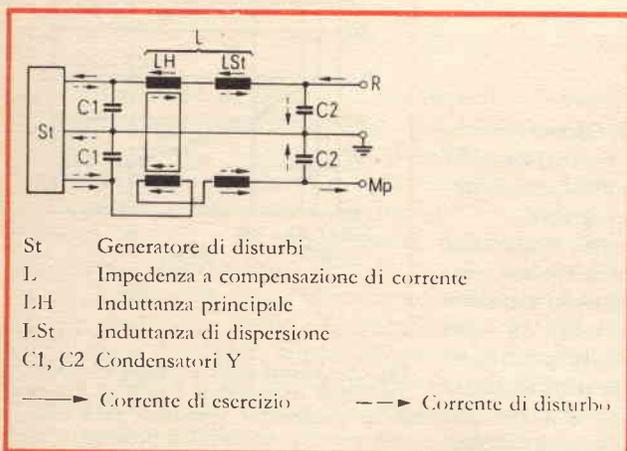



Fig. 5 - Soppressione asimmetrica dei disturbi in un apparecchio a due conduttori con impedenza a compensazione di corrente.

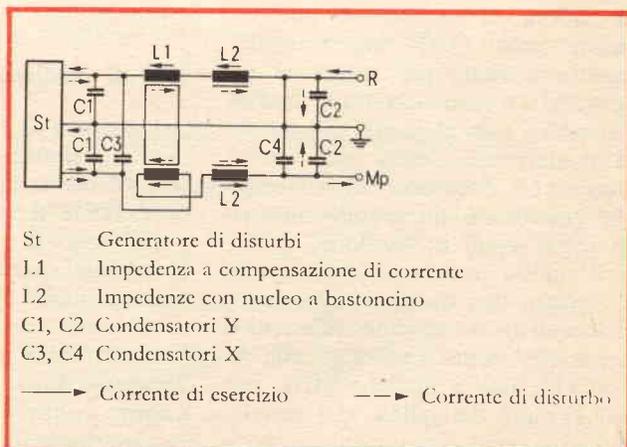



Fig. 6 - Soppressione mista dei disturbi in un apparecchio a due conduttori con messa a terra e con una impedenza a compensazione di corrente e due impedenze con nucleo.

Disturbi di tipo asimmetrico

In questo caso vengono impiegate delle induttanze doppie avvolte su nucleo toroidale e disposte in serie alle fasi, unitamente a condensatori tra fasi e massa. Il funzionamento si può capire esaminando il percorso delle correnti di Fig. 4: la corrente di disturbo circola nel conduttore di neutro con lo stesso senso della corrente di rete, mentre in quella di fase circola in senso inverso. Sul nucleo toroidale i due avvolgimenti sono disposti in senso opposto l'uno allo altro, quindi le linee magnetiche di campo si dispongono in senso contrapposto, ossia si compensano. (Per questo motivo induttanze così costruite vengono dette a compensazione di corrente).

Le correnti di disturbo ad alta frequenza producono invece linee di campo che hanno la stessa direzione e quindi non si compensano, il disturbo quindi viene attenuato.

Per ottenere una impedenza elevata si usano induttanze di valore elevato, anche fino a 10 mH.

Disturbi di tipo misto

A priori le induttanze toroidali a compensazione di corrente non potrebbero da sole essere sufficienti a filtrare la componente simmetrica del disturbo.

In pratica si riscontra che il campo magnetico generato dalla corrente di rete non viene mai compensato completamente, rimane quindi presente una induttanza dispersa che può essere abbastanza efficace anche contro i disturbi di tipo simmetrico.

In altri casi tuttavia ciò non è sufficiente per attenuare la componente simmetrica, e bisogna perciò ricorrere allo schema più generale che prevede l'impiego di induttanze a compensazione su nucleo toroidale, di induttanze saturabili su nuclei a bastoncino e di condensatori opportunamente collegati. (Vedi Fig. 6).

Esempi di soppressione dei disturbi

Negli esempi illustrati qui di seguito vengono indicati alcuni schemi di circuiti di attenuazione dei disturbi realizzati con componenti della produzione SCHAFFNER.

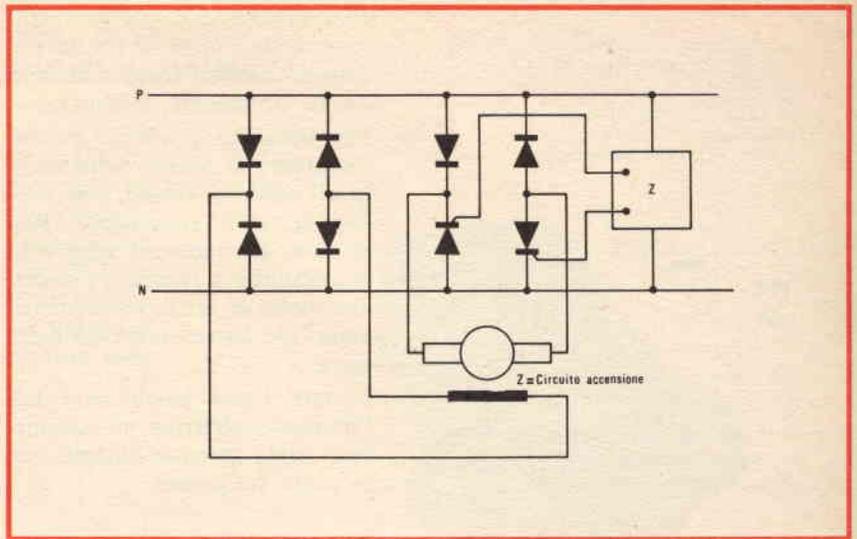



Fig. 7 - Schematizzazione di un circuito di controllo di un motore.

Motore a collettore con azionamento a diodi controllati

Nel circuito del motore a collettore con azionamento a diodi controllati come schematizzato in Figura 7, sono presenti due generatori di disturbi: uno è rappresentato dal motore, l'altro dal circuito di regolazione della corrente. Dal lato del collettore del motore subentrano disturbi quando la spazzola tocca o lascia la lamella del collettore, provocando brusche variazioni di corrente. Le oscillazioni ad alta frequenza che ne derivano si propagano per accoppiamento capacitivo fino alla rete; infatti tra avvolgimenti ed armature è presente una forte capacità parassita.

Gli altri disturbi sono rappresentati dal circuito di regolazione della corrente a diodi controllati.

Per ottenere quindi un filtraggio completo occorre adottare uno schema come quello di Fig. 8 che prevede l'impiego di induttanze accoppiate e induttanze singole.

Impianto di illuminazione con regolazione a Triac

La soppressione delle interferenze generate dai triac (o tiristori) impiegati nella regolazione di impianti di illuminazione è in generale un problema assai delicato per una serie di motivi:

— L'ubicazione degli impianti è quasi sempre in zone residen-

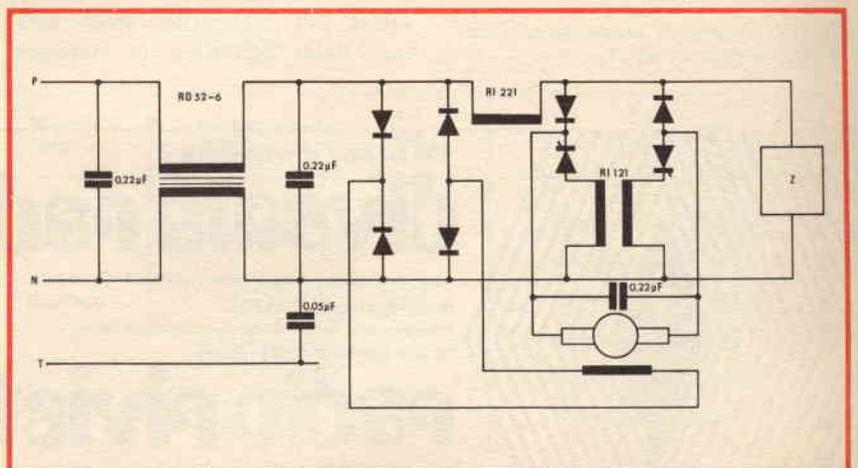



Fig. 8 - Sistema di filtraggio con induttanze accoppiate e induttanze in serie ai tiristori.

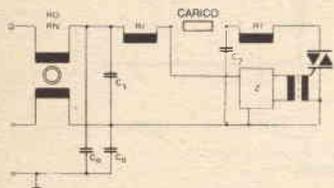



Fig. 9 - Filtro anti disturbo Schaffner per impianti di illuminazione.

ziali urbane, per cui per rientrare nelle norme il livello dei disturbi a radio frequenza deve essere fortemente attenuato.

— Per necessità pratiche, poiché l'impianto è spesso situato in locali pubblici (teatri, sale conferenze, etc.) si richiede spesso una attenuazione non solo dei disturbi a frequenza radio, ma anche di quelli a frequenza audio che hanno intensità maggiore.

— In tutti i casi lunghi cavi dell'impianto elettrico si comportano come antenne radianti per le radio frequenze.

delle induttanze RI adottate. Nello schema, tra circuito di accensione e triac, compare anche un trasformatore per impulsi: a parte le necessità funzionali del circuito su cui non ci si può dilungare in questo articolo, sottolineamo che l'impiego di un trasformatore per impulsi ha sempre una certa utilità anche per attenuare i disturbi che potrebbero passare attraverso il circuito di accensione.

Protezione di circuiti logici

Poiché non tutti i disturbi vengono filtrati alla loro origine, la rete di alimentazione risulta abitualmente molto perturbata da segnali parassiti che possono influenzare negativamente molte apparecchiature elettroniche.

L'intensità e la rapidità di questi picchi di tensione sono tali da poter provocare false commutazioni, soprattutto in circuiti logici digitali.

Anche in questo caso vengono impiegati filtri LC, ove le induttanze sono in serie alle fasi e i condensatori tra fasi e terra. L'efficacia del filtraggio dipende essenzialmente da una impedenza elevata alle tensioni di interferenza, cioè in pratica da induttanze serie di valore elevato e da capacità parassite di valore basso, in modo da ottenere frequenze di risonanza almeno pari a quelle dei disturbi. Ciò non è molto facile perché in certe applicazioni bisogna attenuare tutte le perturbazioni fino a 100 MHz ed oltre. La Fig. 10a-b mostra lo schema di un filtro Schaffner che garantisce le prestazioni sopra indicate.

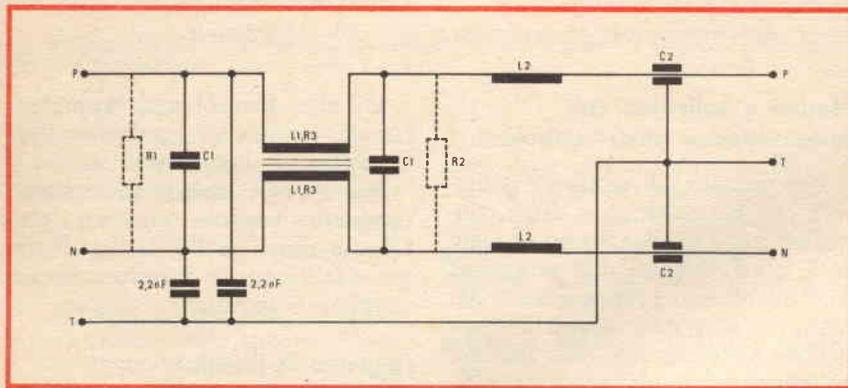



Fig. 10-a - Schema adottato nei filtri Schaffner della serie FN 100.

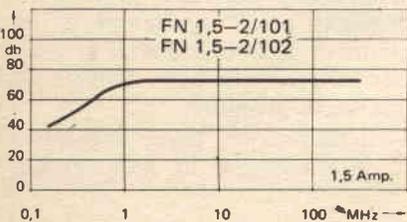



Fig. 10-b - Curva di attenuazione relativa allo schema di fig. 17.

Lo schema indicato in Fig. 9 presenta comunque una validità abbastanza generale per garantire buoni risultati: il valore dei condensatori Co può essere al massimo 22 nF per ragioni di sicurezza, il valore di C1 e C2 è generalmente dell'ordine di 0,1 — 0,5 μF. Il valore più appropriato viene indicato dalla Schaffner in funzione

Un hobby intelligente ?

diventa radioamatore

e per cominciare, il nominativo ufficiale d'ascolto
basta iscriversi all'ARI
filiazione della "International Amateur Radio Union"
in più riceverai tutti i mesi

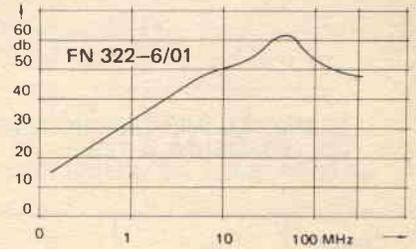
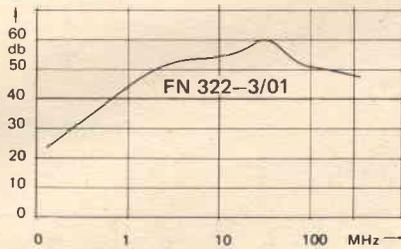
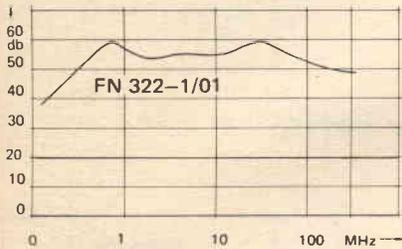
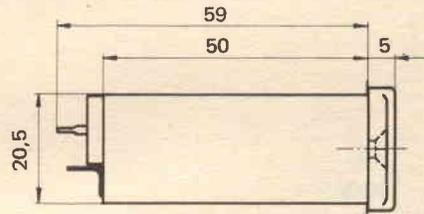
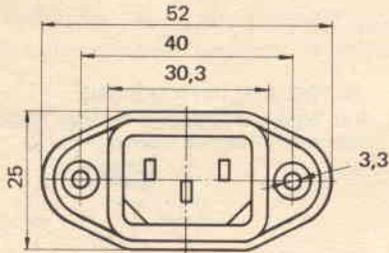
radio rivista

organo ufficiale dell'associazione.
Richiedi l'opuscolo informativo allegando L. 100 in francobolli per rimborso spese di spedizione a:
ASSOCIAZIONE RADIOTECNICA ITALIANA - Via D. Scarlatti 31 - 20124 Milano

FILTRI STANDARD SERIE FN 300 - 40 db (1 MHz - 200 MHz) PER FISSAGGIO A PANNELLO

SCHAFFNER

I filtri di rete tipo FN 300 proteggono i circuiti logici (TTL, CMOS ecc.) contro interferenze a carattere impulsivo dovute a interruttori elettromeccanici, relè ecc. I terminali di collegamento alla rete sono disposti a norme CEE 22.
I filtri sono costituiti da bobine con avvolgimento multiplo e nucleo toroidale, da condensatori di valore X tra le fasi e condensatori di valore Y verso massa, approvati dalle norme VDE.

I Filtri Schaffner sono distribuiti dalla GBC Italiana, Rep. Redist.

Attenuazione d'inserzione in modo comune

Codice G.B.C.	Tipo	V nom Volt ~	I nom Amp ~	Tamb *	Connessioni
HT/2720-20	FN 322 - 1/01		1		Terminali a saldare
	FN 322 - 1/05		1		Faston 6,3 x 0,8
HT/2720-30	FN 322 - 3/01	220/240	3	45°C	Terminali a saldare
	FN 322 - 3/05		3		Faston 6,3 x 0,8
	FN 322 - 6/01		6		Terminali a saldare
	FN 322 - 6/05		6		Faston 6,3 x 0,8

* All'aumentare della temperatura ambiente, I^2 nom. decresce linearmente arrivando a zero a 85°C

SCHAFFNER

INDUTTANZE DI ARRESTO PER CIRCUITI INTEGRATI (0,1 MHz - 20 MHz)

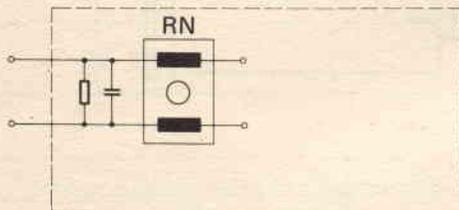
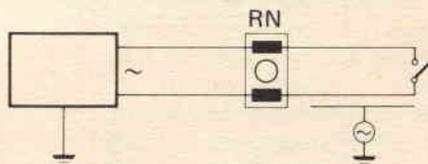
Le induttanze di arresto o « chokes » della serie RN, sono costituite da una bobina per alta frequenza con nucleo toroidale, ermeticamente sigillata con resina epossidica.
I « chokes » della serie RN, vengono utilizzati per l'attenuazione di correnti parassite asimmetriche nei conduttori di alimentazione, sia in corrente continua che alternata (50 Hz).

APPLICAZIONI

a) Con l'aggiunta di condensatori esterni, possono sostituire i filtri della serie FN, nelle linee con o senza collegamento di terra.

b) Per eliminare i picchi di tensione, creati dalla apertura o chiusura di contatti elettromeccanici (interruttori, relè, ecc.).

c) Per la soppresione di tensioni parassite, generate da tiristori.

FILTRO D'ALIMENTAZIONE
Per ogni applicazione si deve stabilire quale dei due circuiti è più idoneo

FILTRO D'ALIMENTAZIONE SENZA COLLEGAMENTO A TERRA

INTERRUTTORE ESTERNO

Codice G.B.C.	Tipo	I** Amp	V*** Volt.	L mH	C pF	F kHz	R Ω	Tensione di prova
	RN 22-0,8/2	2 x 0,8	240	10	7	> 500	0,53	
	RN 22-0,8/3	2 x 0,8	240	0,3	2	> 6000	0,38	
	RN 42-0,8/2*	2 x 0,8	240	> 15	7	250	0,81	V_1 = 1,5 kV (50 Hz)
	RN 52-1,5/2*	2 x 1,5	240	> 20	7	250	0,61	
	RN 82-4	2 x 4	240	> 20	10	250	0,24	V_2 = 2,5 kV (50 Hz)
	RN 82-6	2 x 6	240	> 20	10	250	0,17	
	RN 83-4	3 x 4	380	> 15	10	250	0,26	

* A norme VDE

** Temperatura ambiente 40°C. All'aumentare della temperatura ambiente, I^2 nominale decresce linearmente arrivando a 0 a 100°C.

*** Tensione nominale.

L: Induttanza
C: Capacità in parallelo
f : Frequenza di risonanza

R : Resistenza
V_1: Tensione di prova tra gli avvolgimenti
V^2: Tensione di prova tra avvolgimenti e parti metalliche

SCHAFFNER

FILTRI ANTIDISTURBO PER CIRCUITI INTEGRATI IN CUSTODIA PLASTICA

In quei casi in cui nelle vicinanze dell'apparecchiatura a C.I. da proteggere, non vi sono interruttori meccanici, o è possibile tollerare qualche infrequente cattivo funzionamento dovuto a fenomeni esterni, si può ricorrere a filtri antidisturbo in custodia plastica che sono certamente più economici di quelli già trattati.

Codice G.B.C.	Tipo	Corrente nominale In *
HT/2720-00	FN 42 - 0,8/2	0,8 A
HT/2720-10	FN 52 - 1,5/2	1,5 A

* T = 40°C - Per temperature fino a 85°C tenere in considerazione una curva di derating I² (a 85°C = 0)

SCHEMA DI PRINCIPIO

CURVE DELL'ATTENUAZIONE D'INSERIMENTO

FN 42–0.8/2

FN 52–1.5/2

MARATONA DEI "WEEK-END"

1° Trofeo Selezione di Tecnica Radio TV

La Sezione ARI di Monza, allo scopo di incentivare l'attività nelle gamme VHF-UHF-SHF, col copatrocinio della rivista «Selezione di tecnica radio Tv» organizza la «Maratona dei Week-end».

La partecipazione alla gara è aperta a tutti i radioamatori regolarmente licenziati che accettando il presente regolamento si impegnano a rispettare sia le norme Ministeriali vigenti che le disposizioni I.A.R.U. per ciò che non è menzionato nel presente regolamento.

REGOLAMENTO

A) *La maratona inizierà il primo week-end del mese di Luglio 1975 e terminerà l'ultimo week-end del mese di Dicembre 1975.*

B) *L'orario di gara sarà dalle 21 GMT del Venerdì alle ore 21 GMT della Domenica successiva.*

C) *In caso di concomitanza di «Contest» saranno validi i QSO effettuati al di fuori degli orari di svolgimento, fermo restando quanto detto al punto B.*

D) *La sezione in cui si articola la gara sarà unica e comprende:*
Stazioni fisse, portatili, VHF, UHF, SHF.

E) *In conseguenza a quanto sopra la stessa stazione può operare da diverse località e su diverse bande. (Vedere punto I).*

F) *Lo stesso corrispondente può essere collegato su più bande.*

G) *Lo stesso corrispondente può essere collegato più volte sulla stessa banda purché siano trascorse 24 ore dal collegamento precedente.*

H) *Bande, modo di emissione e punteggi:*

144.000-145.000 tutti i modi .... punti = = QRB x 1
CW .... punti = QRB x 1,5
432.000-433.000 tutti i modi .... punti = = QRB x 2
CW .... punti = QRB x 2,5
1296.0 -1298.0 tutti i modi .... punti = = QRB x 3
CW .... punti = QRB x 3,5

I) *I log dovranno contenere oltre ai dati normalmente richiesti:*

1) *Il QTR che dovrà essere il medesimo per entrambi i corrispondenti;*
2) *Il controllo dato e ricevuto seguito dal n. progressivo del QSO che ogni mese riprenderà dal n. 001;*
3) *Indicazione della banda e modo di emissione di ogni QSO;*
4) *Possibilmente il QRB, che snellendo la procedura di controllo, sarà accreditato qualora l'errore non superi il 10%;*
5) *Indicazione dei QRA Locator; qualora la stessa stazione operi da diverse località compilare un log per ogni QRA Locator;*
6) *I log dovranno essere inviati entro il mese successivo al mese a cui si riferiscono al seguente indirizzo:*
A.R.I. Sezione di Monza - Casella Postale n. 1 - 20052 MONZA.

L) *Le classifiche sono articolate in sette fasi:*
Le prime sei si riferiscono ai mesi di luglio-agosto-settembre-ottobre-novembre e dicembre determineranno il «Vincitore del mese».
La settima, risultante dalla somma dei risultati parziali di cui sopra determinerà la classifica finale.

M) **PREMI**
Ogni «vincitore del mese» sarà premiato con n. 1 abbonamento annuo alla Rivista «Selezione di tecnica radio-tv», questo premio non è cumulabile dallo stesso concorrente per ovvie ragioni, passerà automaticamente al concorrente che segue in classifica aventene diritto. In tal caso, la Sezione organizzatrice provvederà con un premio integrativo a favore del o dei concorrenti che venissero esclusi dalla norma di non cumulabilità.

N) **CLASSIFICA FINALE**
1° Classificato TROFEO «Maratona-Selezione di Tecnica Radio-TV»
2° Classificato COPPA «Maratona-Selezione di Tecnica Radio-TV»
3° Classificato COPPA «Maratona-Selezione di Tecnica Radio-TV»

O) *Tutti i partecipanti alle sei tornate riceveranno il Diploma di partecipazione.*

P) *La Sezione di Monza si riserva la facoltà di aumentare il monte premi.*

Q) **PREMIAZIONE**
Luogo e data della medesima sarà unica per tutte le classifiche menzionate, sarà cura della Sezione organizzatrice comunicarla a mezzo «Radio rivista» e «Selezione di tecnica radio-Tv» nonchè direttamente ai premiandi che riceveranno comunicazione scritta con lettera Raccomandata RR.

R) *Ogni eventuale controversia derivante dall'inosservanza o dall'errata interpretazione del presente regolamento, sarà vagliata dal comitato organizzatore, che, nel dubbio potrà consultarsi col VHF manager nazionale. Ogni decisione così raggiunta sarà inappellabile.*

MANUALE ISTRUZIONI YO-100

di G. RE

Il modello YO-100 Monitorscope è un accessorio di misura ad uso dei radioamatori.

Consiste di un monitor per visualizzare i segnali a radio frequenza di ricezione e di trasmissione.

Un generatore di segnali a doppio tono può essere inserito per prove di modulazione in banda laterale unica/SSB.

La principale funzione dell'YO-100 è di visualizzare e valutare la modulazione di segnali trasmessi visti direttamente in antenna e di segnali ricevuti visti in media frequenza del ricevitore utilizzato.

L'esecuzione estetica, il colore e le dimensioni dell'YO-100 sono stati studiati per la congiunzione ideale con l'FT-277, l'FT-250 e il TS-288, come pure con i nuovi nati dalla produzione Sommerkamp FR-101 e FL-101.

COMANDI E COMMUTATORI

Prima di usare il Monitorscope si raccomanda di studiare principalmente la funzione di ciascun comando e commutatore descritti di seguito:

1) FOCUS - ASTIG

Questi comandi vengono usati per regolare la chiarezza al centro ed ai limiti superiori e inferiori dei segnali da analizzare. Eventuali interazioni dei 3 controlli Focus, Astig e Intensity sono da ritenersi re-

CARATTERISTICHE TECNICHE

Amplificatore verticale	
Impedenza di entrata:	500 kΩ
Sensibilità:	200 mV P-P/cm 5 mV P-P/cm a 3,18 MHz
Risposta di Frequenza:	da 10 Hz a 40 kHz ± 3 dB (Diretta da 1 a 60 MHz)
Amplificatore orizzontale	
Impedenza di entrata:	500 kΩ
Sensibilità:	300 mV P-P/cm
Risposta in Frequenza:	da 10 Hz a 16 kHz ± 3 dB
Frequenza di Sweep	da 10 Hz a 10 kHz variabile
Generatore audio B.F.	
Frequenza:	da 1500 Hz a 1900 Hz circa
Tensione di uscita:	50 mV nominali
Monitore di segnali RF di trasmissione/TX	
Larghezza di banda in frequenza:	1.8 MHz a 60 MHz
Impedenza di entrata:	da 50 a 75 Ω
Potenza limite d'entrata/MIN-MAX:	da 10 W a 1 kW
Generali	
Alimentazione di rete:	100-110-117-200-220 o 234 V a 50-60 Hz, 35 W
Dimensioni:	210 (B) x 150 (A) x 290 (P) mm
Peso:	6 kg circa
Accessori	
Cavo coassiale (1):	5D2V provvisto di connettori coassiali
Cavo coassiale (2):	RG-58A / U con un connettore coassiale e un connettore RCA
Cavetti schermati (2)	
Connettore RCA (2)	
Fusibili 3A (3)	
Chiavetta isolata per taratura (1)	

golari. Regolare questi tre controlli per la migliore chiarezza di traccia osservabile.

2) INTENSITY

Varia la luminosità degli inviluppi sullo schermo. Una eccessiva luminosità può bruciare il fosforo del tubo catodico.

3) SWEEP FREQ.

Regola la velocità di spazzolamento per la frequenza desiderata di modulazione da osservare compatibile con il commutatore SWEEP INT.

4) H. POSITION

Determina la posizione della traccia in senso orizzontale (larghezza).

5) V. POSITION

Determina la posizione della traccia in senso verticale (altezza).

6) H. GAIN

Viene usato per variare il guadagno dell'amplificatore orizzontale.

7) V. GAIN

Usato per variare il guadagno dell'amplificatore verticale.

Quando il monitorscope viene usato per visualizzare segnali in trasmissione l'altezza degli inviluppi non può essere variata tramite questo comando, ma tramite l'attenuatore di ingresso sistemato nella parte posteriore del monitor.

8) FUNCTION SWITCHES

Power

Premere per accendere o spegnere il monitor riferito alla rete.

Tone

Premere per accendere il/i generatore/i.

Clamp

Con il commutatore di modo in posizione TRAPP o RTTY, questo tasto può essere premuto per proteggere il fosforo da bruciature quando non è presente il segnale telescrivente.

V. IN

Seleziona l'entrata di ingresso all'amplificatore verticale di segnali a bassa frequenza (audio) o a media frequenza (IF signal).

Fig. 1 - Disposizione frontale dei comandi.

9) MODE SWITCHES

Trap

Questo tasto viene premuto per avere la visualizzazione dell'inviluppo trapezoidale a controllo della linearità di amplificazione.

RTTY

Questo tasto viene premuto per avere la visualizzazione dell'inviluppo a croce di segnali per telescrivente (RTTY).

Sweep Int

Questo commutatore a tre posizioni 100 - 1 k - 10 kHz, viene usato in relazione al segnale da analizzare (BF: premere tasto 1 k).

INSTALLAZIONE

L'YO-100 trova l'ideale congiunzione con apparecchi ricetrasmittenti, ricevitori o trasmettitori singoli con possibilità di allacciamento a qualsiasi tipo di alimentazione nazionale od estera tramite cambio tensione interno a ponticelli.

ATTENZIONE

Gravi danni possono derivare dalla applicazione di impropria alimentazione all'apparecchio.

Premere il tasto POWER ed attendere fino a che una traccia luminosa appare sullo schermo. Regolare il controllo INTEN per ottenere una giusta luminosità. L'eccessiva luminosità per un periodo di tempo prolungato può bruciare il fosforo del tubo catodico.

Regolare i controlli FOCUS - ASTIG per ottenere la chiarezza al centro ed ai limiti superiori ed inferiori dei segnali da analizzare. Vi è una interazione fra questi controlli ed il controllo INTEN. Pertanto regolateli per la migliore messa a fuoco alla luminosità desiderata.

Regolare la H. POSITION e la V. POSITION per portare la traccia al centro dello schermo. Ruotare l'H. GAIN e osservare che la traccia produce una linea orizzontale al centro dello schermo.

OPERAZIONI

Monitore di segnali RF di trasmissione/TX

Le seguenti istruzioni sono per il trasmettitore avente una uscita coassiale di 50 - 75 Ω.

1) Collegare l'uscita RF del trasmettitore o amplificatore ad uno dei connettori coassiali segnato ANTENNA sul retro del Monitorscope, come illustrato nella figura 2. Collegare il wattmetro o antenna all'altro connettore coassiale segnato ANTENNA.

2) Mettere il commutatore TX ATT completamente in senso orario per un minimo accoppiamento (massima attenuazione).

3) Premere il tasto POWER del Monitorscope e regolare i controlli come specificato nella procedura iniziale.

4) Andare in trasmissione e regolare i controlli TX ATT, H. GAIN e SWEEP FREQ per l'inviluppo di RF più modulazione desiderato da visualizzare.

5) L'impiego del generatore audio singolo o doppio tono interno può essere utilizzato a selezione dei rispettivi interruttori (Tones Switch) per simulare il segnale di microfono per il controllo di modulazione, qualità, percentuali e distorsioni di trasmissioni sia AM (modulazione di ampiezza a singolo tono), sia SSB (banda laterale unica USB/LSB in doppio tono).

Il collegamento dalla parte posteriore del monitor va effettuato tramite cavo schermato utilizzando l'interruttore per la trasmissione da PTT a MOX.

Fig. 2 - Disposizione dei collegamenti tra eccitatore e monitor per le prove di modulazione direttamente in antenna.

6) Per la valutazione dei segnali relativi alla trasmissione («on the air») si faccia riferimento alla figura 3 (componenti A/G).

A) Andamento di modulazione via voce di trasmissione SSB di forma perfetta ed apparecchiatura perfettamente sintonizzata.

(A) (B) (C) (D)

(E) (F) (G)

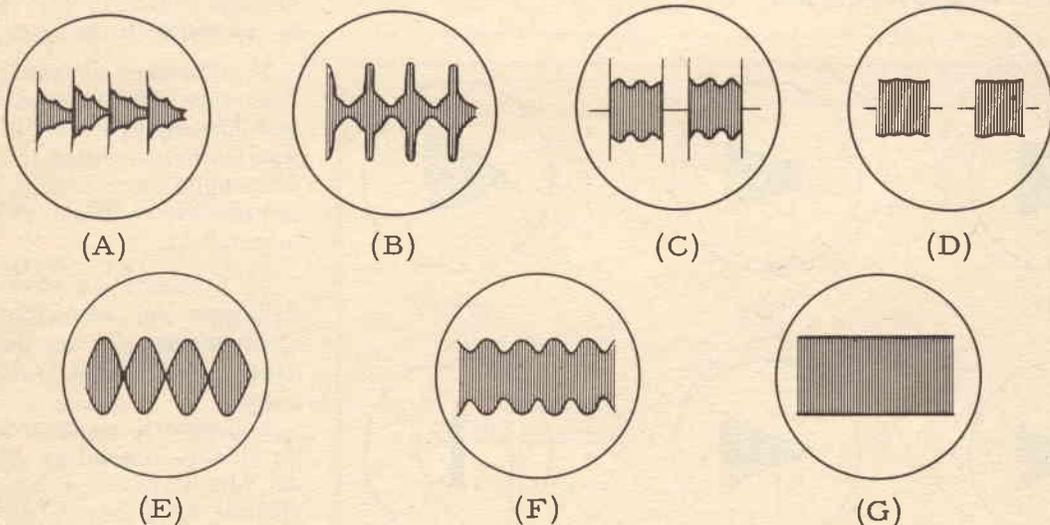



Fig. 3 - Inviluppi di test relativi al segnale di trasmissione SSB.

POSIZIONE INIZIALE DEI COMANDI

Prima di usare il Monitorscope è richiesta la seguente procedura di posizione:

FOCUS-ASTIG	— posizione sulle 12 ore
INTEN	— posizione sulle 3 ore
SWEEP FREQ	— posizione sulle 12 ore
H. POSITION	— posizione sulle 12 ore
V. POSITION	— posizione sulle 12 ore
H. GAIN	— completamente in posizione antioraria.
V. GAIN	— completamente in posizione antioraria
MODE	— tasto SWEEP INT 1k premuto.

Fig. 4 - Disposizione dei collegamenti tra eccitatore, amplificatore lineare e monitor relativa al test di linearità (trapezoidali).

Fig. 5 - Test di linearità (inviluppi trapezoidali).

B) Andamento di modulazione via voce di trasmissione SSB con eccessiva preamplificazione microfonica (Mic. Gain), o dovuta a insufficiente accoppiamento al carico di antenna.

C) Segnale di pura portante telegrafica con residuo di alternata.

D) Segnale di pura portante telegrafica perfetto.

E) Andamento di modulazione via generatore doppio tono di trasmissione SSB perfettamente lineare e con sintonia perfetta.

F) Andamento di modulazione via generatore singolo tono di trasmissione SSB indicante lo sbilanciamento del modulatore quindi residua modulazione AM in DSB.

G) Andamento di modulazione via generatore singolo tono di trasmissione SSB con regolare funzionamento di bilanciamento. Assenza totale di AM residua.

TEST TRAPEZOIDALE DI SEGNALI RF+BF

Posizionare il Monitorscope e l'equipaggiamento trasmittente come illustrato nella figura 4 per il test di linearità dell'amplificatore RF. Gli inviluppi di questo test vengono chiamati inviluppi trapezoidali. Premere l'interruttore TRAP posto sul pannello frontale.

1) Collegare un cavo coassiale dall'uscita dell'eccitatore al connettore J5 segnato EXCITER e collegare l'altro connettore J6 all'entrata dell'amplificatore lineare sotto test con un cavo coassiale. J5 e J6 sono in parallelo.

2) Collegare un cavo coassiale dall'uscita del connettore RF dell'amplificatore lineare ad un connettore ANTENNA sul Monitorscope.

Collegare il wattmetro o antenna all'altro connettore ANTENNA del Monitorscope. I connettori di antenna sono in parallelo.

3) Collegare un cavo schermato del TONE OUT J1 del Monitorscope all'entrata del microfono dell'eccitatore.

4) Premere il tasto POWER del Monitorscope e regolare i controlli come specificato nella procedura iniziale di regolazione.

5) Andare in trasmissione con l'eccitatore e l'amplificatore lineare e regolare il commutatore attenuatore TX e il controllo H. GAIN del Monitorscope per l'inviluppo desiderato da visualizzare.

6) Per la valutazione della linearità dell'amplificatore lineare sotto test fare riferimento alla figura 4 (componenti A/F).

NOTA: Per evitare la bruciatura del fosforo dello schermo quando non vi è uscita dal trasmettitore, il commutatore CLAMP può essere premuto per portare il pannello luminoso (spot) al di fuori dello schermo.

A) Buona linearità.

B) Modulazione inferiore al 100 per cento e buona linearità.

C) Inviluppi indicanti la non linearità dovuta o a eccessivo pilotaggio, o a insufficiente accoppiamento di carico di antenna (disadattamento di impedenza su carico superiore di 52 Ω), o a corrente di griglia in distorsione o ad autooscillazione.

D) Inviluppo indicante la non linearità dovuta ad autooscillazione o a eccessiva polarizzazione di griglia dei tubi finali (se apparecchi Sommerkamp superiori ai 50 mA BIAS).

E) Inviluppo indicante la non linearità dovuta a oscillazione parassita sui picchi di modulazione.

F) Portante non modulata.

RTTY CROSS TEST

1) Collegare un cavo schermato dal convertitore all'entrata orizzontale J4 e l'altro cavo con i segnali di spazio al terminale J2 dell'amplificatore verticale AF come illustrato nella figura 6.

2) Collocare i controlli del pannello frontale come descritto nelle iniziali procedure di regolazione. Assicurarsi che il tasto V. IN sul pannello frontale sia disinserito. Premere il commutatore RTTY e il commutatore CLAMP per proteggere il fosforo dello schermo da bruciature.

3) I due segnali in uscita del convertitore RTTY (uscite Mark e Space) oltre ad essere bilanciati con una buona sintonia del ricevitore, possono essere controllati direttamente sul Monitorscope inserendoli alternativamente nell'ingresso verticale limitando la sola regolazione sul potenziometro bilanciatore del convertitore.

4) Dopo aver sistemato il potenziometro bilanciatore per uguale uscita come detto sopra, regolare i controlli del guadagno verticale e del guadagno orizzontale per un inviluppo a croce di uguali dimensioni sia orizzontali che verticali.

Una volta ottenuto l'inviluppo desiderato i controlli di guadagno sul Monitorscope non devono più essere cambiati.

A) Linea orizzontale relativa al segnale di battuta.

B) Segnale verticale di spazio.

C) Segnale combinato di battuta e spazio RTTY perfettamente sintonizzato.

D/E) Imperfezioni sui segnali di battuta e di spazio, dovute a impropria sintonia o sbilanciamento del convertitore.

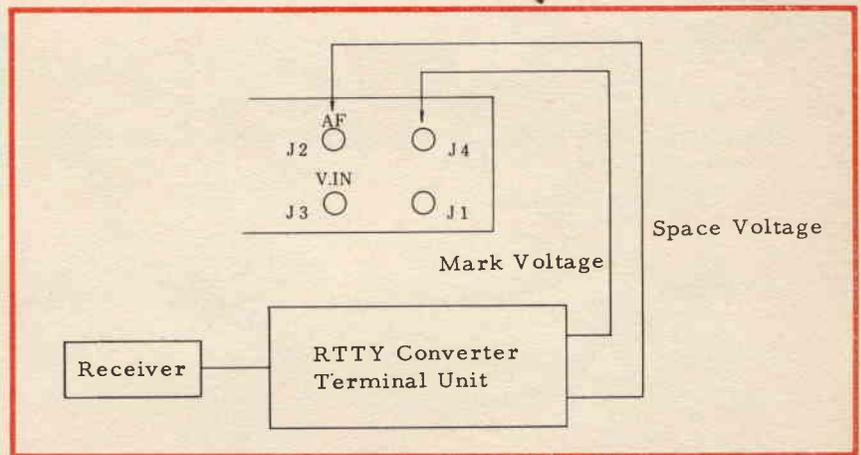
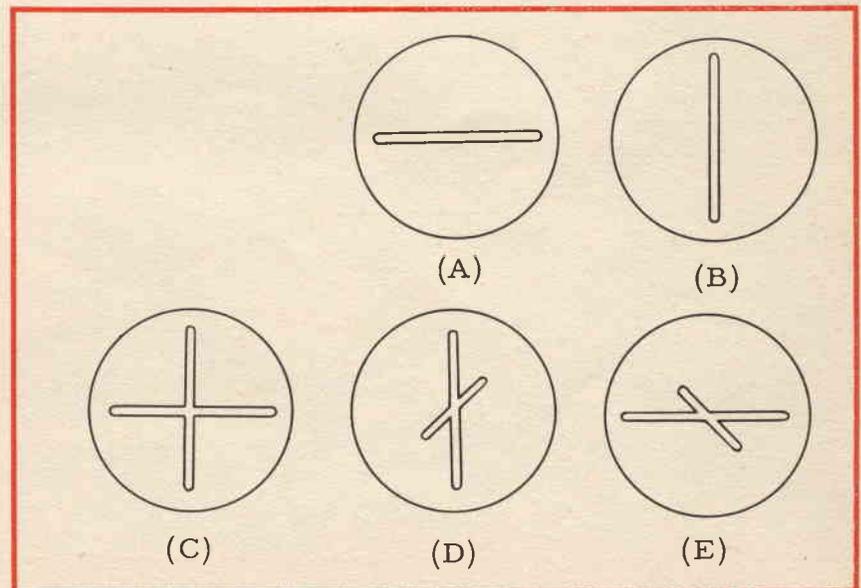



Fig. 6 - Disposizione illustrante i collegamenti tra ricevitore, convertitore RTTY e monitor relativi al test di croce.

Fig. 7 - Test di croce.

Fig. 8 - Modifica del modulo IF PB 1183 di apparecchi FT 277 - TS288 e FT 101 per adattamento ingresso verticale al Monitorscope V. IN/IF.

Fig. 9 - Modifica stadio finale IF di apparecchi FT 400 - 401B - 500 - 505 - 747, per adattamento ingresso verticale al Monitorscope V. IN/IF.

MONITORE DI RICEZIONE

L'YO-100 Monitorscope può essere usato con un ricevitore che abbia una delle seguenti frequenze IF: 50 ÷ 150 kHz o 3180 kHz.

Un kit è disponibile per il ricevitore con 455 kHz o 9 MHz di frequenza IF.

Lo scopo può essere collegato all'ultimo stadio IF del ricevitore come illustrato nelle figure 8 e 9.

La capacità di accoppiamento deve essere la più piccola possibile per evitare di squilibrare il circuito sintonizzatore IF del ricevitore.

La capacità da 1 pF a 10 pF viene usata per inviluppi con massima capacità di guadagno verticale. Per queste misurazioni porre il tasto V. IN in posizione IF, lo SWEEP INT a 100 Hz e il TRAP in posizione OFF.

Il circuito di entrata IF dell'YO-100 è sintonizzato a 3180 kHz che è la comune frequenza IF della serie di apparecchi SSB quali l'FT-101B/277B e l'FT-400/401B/505. TS 288A/B e FR 101/FL 101.

L'FR-400/500 e l'FR-50B hanno la frequenza IF di 455 kHz e l'FT-200/250, l'FT-201 e l'FT-501 hanno la frequenza IF di 9 MHz.

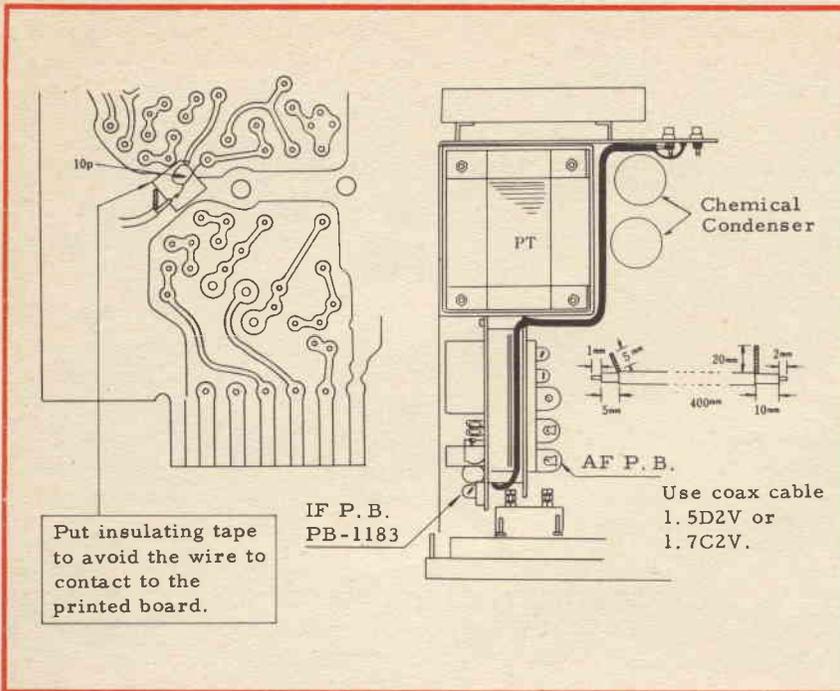
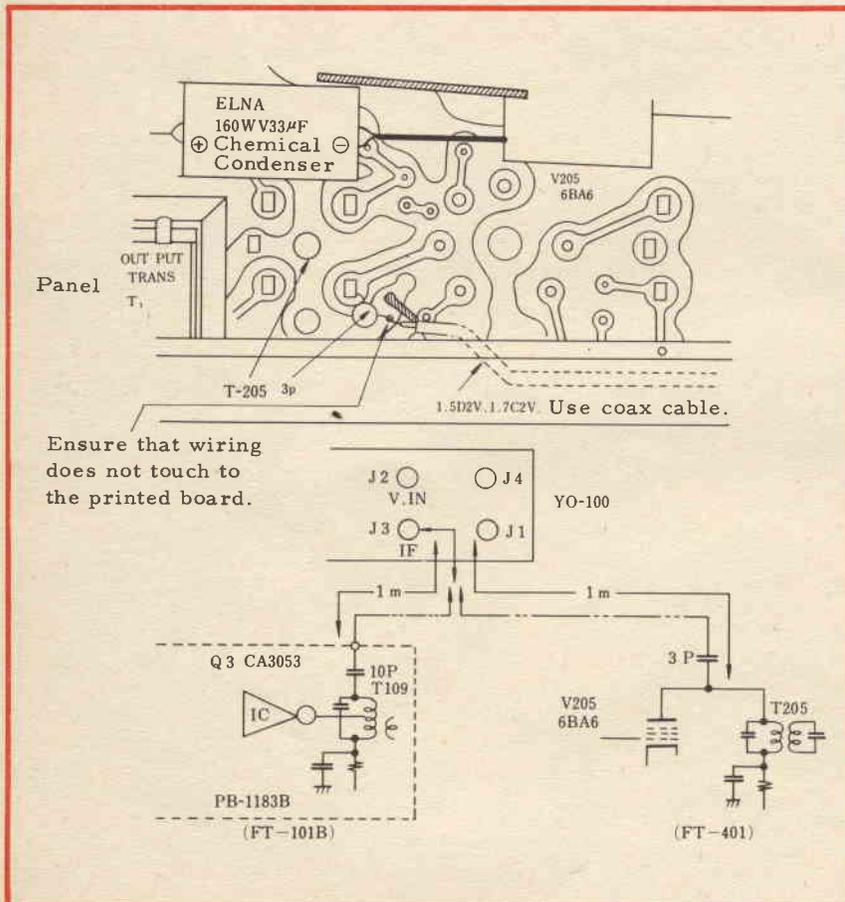
In seguito verranno illustrati collegamenti e modifiche di parti opzionali per tutti gli apparecchi Sommerkamp.

Gli inviluppi ricevuti possono non essere identici agli inviluppi trasmessi poichè il segnale ricevuto passa attraverso un filtro di banda nella sezione del ricevitore IF ed è anche modificato dal circuito AGC del ricevitore (CAV).

La larghezza di banda del filtro IF del ricevitore modifica la forma del segnale ricevuto rispetto a quello trasmesso.

La larghezza di banda del filtro IF di un ricevitore, per poterne valutare le distorsioni, dovrebbe essere 10 volte maggiore della frequenza modulante analizzata.

Ciò significa che filtri a cristallo IF/SSB di 3 kHz possono solamente visualizzare su monitor 300 Hz di segnale senza distorsione.

Tuttavia bisogna prestare molta attenzione all'interpretazione per la visualizzazione di inviluppi RF compresi dalla modulazione di segnale SSB che non potranno mai

essere paragonati in funzione del segnale trasmesso per cui con circuiti AGC (CAV) disinseriti e appropriata regolazione della sensibilità del ricevitore si potranno avere degli inviluppi risultanti sul monitor in funzione della larghezza di banda IF del ricevitore come da illustrazione in figura 10.

A) Segnale trasmesso.

B) Segnale ricevuto dal monitor visto da ricevitore con 3 kHz di banda IF.

C) Segnale ricevuto dal monitor visto da ricevitore con 6 kHz di banda IF.

D) Segnale ricevuto dal monitor visto da ricevitore con 16 kHz di banda IF.

OSCILLOSCOPE USE

L'YO-100 Monitorscope può essere usato come un normale oscilloscopio per l'effettuazione di test. Per queste effettuazioni i commutatori TRAP e CLAMP devono essere messi in posizione OFF ed il commutatore V. IN in posizione AF.

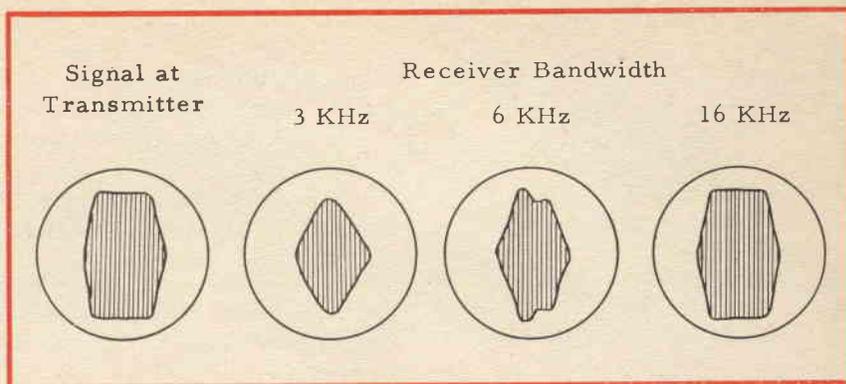



Fig. 10 - Inviluppi di segnali RX visti in media frequenza in funzione di banda passante a 3,6 e 16 kHz.

In aggiunta a quanto sopra detto per l'uso del Monitorscope molte informazioni possono essere trovate nel «Manuale del Radio Amatore» pubblicato dalla ARRL.

DESCRIZIONE DEI CIRCUITI

Lo schema a blocchi illustrante il principio di funzionamento del monitor può essere di grande aiuto per capire le possibilità di applicazione del Monitorscope. Si faccia riferimento allo schema di figura 13.

MONITORE DI SEGNALE RF DI TRASMISSIONE/TX

Quando i segnali del trasmettitore sono collegati a una linea di trasmissione (antenna o carico resistivo) da 50 a 72 Ω, è possibile il controllo via Monitorscope da decine di watt fino a qualche kilo watt.

Una piccola porzione del segnale di trasmissione tramite attenuatore di ingresso viene prelevata per pilotare direttamente le placche di deflessione verticale del CRT con larghezza di banda fino a 100 MHz.

Fig. 11 - Foto sezione superiore dell'YO-100.

La tensione RF viene applicata alla placca di deflessione verticale attraverso il commutatore attenuatore in modo da ottenere giuste altezze sullo schermo CRT.

Trattandosi di circuito di ingresso non sintonizzato, il Monitorscope può essere usato fino a 100 MHz senza alcun inconveniente, ma qualche distorsione degli inviluppi può essere osservata quando viene usata con larghezza di banda di 144 MHz.

Ciò non significa che il suo uso sia da considerarsi pari a oscillografo con larghezza di banda di 100 e più MHz sia per sensibilità di ingresso e sia per l'asse dei tempi indispensabile per valutare le forme d'onda a RF, mentre può essere comunque utilizzato su segnali di potenza superiore a qualche Watt e di frequenza fino a 144 MHz per la valutazione di modulazione AM e SSB.

MONITORE DI SEGNALI RF RICEZIONE/RX

Quando il commutatore V. IN è premuto in posizione IF e il circuito di ingresso è propriamente collegato così da essere in sintonia di media frequenza del ricevitore IF (3180 kHz) compatibile con la IF del monitor, i segnali da ricevere sul monitor possono essere osservati nel modo seguente.

Il segnale è visibile composito di componente RF/IF più modulazione preso dall'ultimo stadio dell'amplificatore IF del ricevitore e collegato all'entrata di ingresso verticale J3 del Monitorscope e applicato poi al primo stadio amplificatore IF Q1 (2SK19GR) attraverso il potenziometro VR2 del controllo V. GAIN.

Il secondo tubo dell'amplificatore IF (12BY7A) amplifica il segnale ad un livello sufficiente a produrre sullo schermo proprii inviluppi.

Il segnale amplificato è applicato a una delle placche di deflessione verticale attraverso il commutatore di funzione. Gli induttori L2 e L3 sono sintonizzati sulla frequenza IF del ricevitore.

Per il segnale audio, così come per i segnali mark o space del RTTY, il segnale è applicato all'ingresso verticale J2 e portato alla griglia della valvola V1 (12BY7A) dell'amplificatore verticale attraverso il potenziometro VR1 del controllo di guadagno.

La valvola V1 lavora in configurazione di amplificatore in tensione ed amplifica il segnale ad un livello sufficiente a produrre inviluppi di dimensioni tali da essere contenuti sulle dimensioni dello schermo del CRT.

Il circuito catodico delle valvole V1 e V2 viene aperto dal commutatore di funzione S1e quando non si usano le funzioni di entrata di segnali a bassa frequenza o segnali a RTTY.

CIRCUITO ORIZZONTALE

La tensione applicata alla placca di deflessione orizzontale viene selezionata dal commutatore di modo di impiego.

Quando il commutatore TRAP è premuto, il segnale di entrata proveniente da J5 e J6 viene rettificato dalla valvola V5 (6AL5) e applicato alla griglia della valvola V3a (12AT7) attraverso il VR8 del controllo H.GAIN.

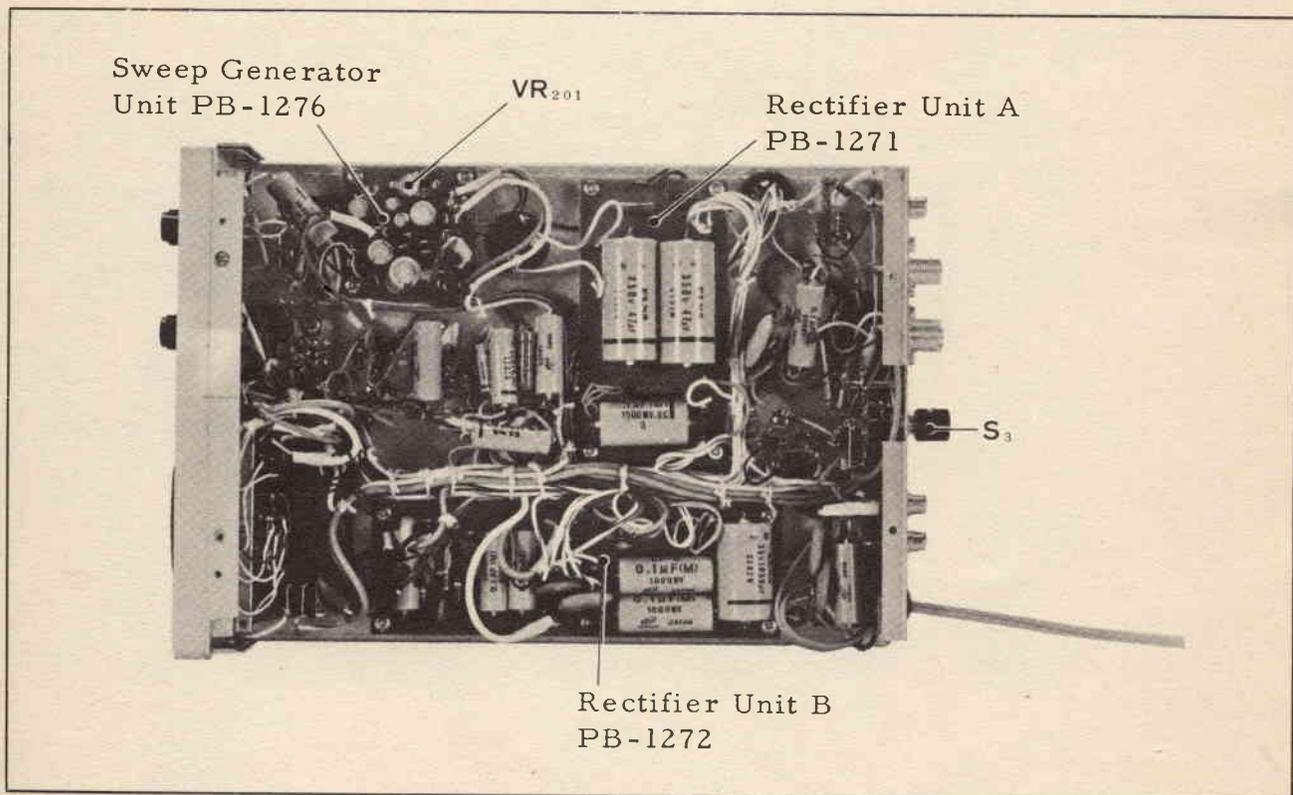



Fig. 12 - Foto sezione inferiore dell'YO-100.

BOUYER

SUPPORTO MICROFONICO PER IMPIANTI IN SALE CONSILIARI

- Ascolto tramite altoparlante incorporato
- Captazione del parlato con microfono a condensatore preamplificato
- Richiesta di intervento a pulsante con circuito di memorizzazione
- Segnalazione funzionamento microfono con lampada spia.

I supporti devono essere completati con la centrale di commutazione e supporto di visualizzazione per il presidente.

NOTA: A richiesta è possibile aggiungere altre funzioni, segnalazione del tempo di intervento o di tempo scaduto ecc.

RICHIEDETE CATALOGHI A G.B.C. italiana Viale Matteotti, 66 20092 CINISELLO B. (MI)

Il segnale amplificato dalla sezione di valvola V3a, tramite il condensatore di accoppiamento C20, va direttamente sulla placca di deflessione orizzontale del CRT.

Con il tasto RTTY in posizione premuta, il segnale d'ingresso proveniente da J4 è direttamente portato alla griglia della valvola V3a attraverso il controllo H.GAIN.

Il commutatore SWEEP INT seleziona la frequenza della tensione a dente di sega di controllo alla scansione del pennello elettronico in senso orizzontale.

La frequenza di spazzolamento viene variata dai 10 Hz ai 10 kHz con i commutatori in tre posizioni: 100, 1k, 10k (Hz) congiuntamente al potenziometro segnato SWEEP FREQ situato sul pannello frontale. Gli oscillatori impiegati per lo spazzolamento sono i Q201 e Q202 che generano segnali a dente di sega per la scansione orizzontale.

CIRCUITO CLAMP

Quando non vi è alcun segnale di uscita sul trasmettitore per un test trapezoidale il rivestimento del CRT può bruciare a causa dello spot (pennello elettronico) con alta luminosità.

Il circuito CLAMP viene usato per portare lo spot al di fuori dello schermo quando non vi è alcun segnale. Con i commutatori TRAP o RTTY in posizione ON il circuito catodico della valvola V3b è direttamente in configurazione di massa consentendo la dissipazione di corrente anodica di placca della valvola stessa allorché il commutatore CLAMP è inserito.

La corrente di placca della valvola V3b provoca una caduta di tensione ai capi di VR4 e R20 variando la tensione di deflessione orizzontale del CRT con spostamenti di spot (pennello elettronico) in senso verticale.

Quando il segnale trasmesso è presente sul Monitorscope la sua tensione a RF viene appaiata al catodo della valvola V5b (6AL5). Questa tensione viene quindi rettificata e la sua componente di tensione negativa si presenta in ingresso di griglia V3b doppio triodo (12AT7) a interdire il suo funzionamento dando il ritorno di tensione di placca contemporaneo alle placche di deflessione orizzontale del CRT.

GENERATORE AUDIO BF SINGOLO E DOPPIO TONO

I Q101 e Q102 (2SC373) generano un segnale di tono di 1900 Hz e i Q103 e Q104 (2SC373) generano un segnale di tono di 1500 Hz.

Le funzioni dei due segnali, singoli, alternati o in doppio tono sono indipendenti o simultanee.

Ohm

Tube \ Pin No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
V 1 12BY7A	180	*180K	E	0	0	E	34K	110K	E			
V 2 12BY7A	~	*45K	E	0	0	E	20K	65K	E			
V 3 12AT7	100K	*200K	1.8K	0	0	600K	9 M	~	E			
V 4 3RP1A	~	5 M	5 M	3.5M	–	600K	3.5M	170K	1.2M	320K	–	~
V 5 6AL5	7 K	*700	0	E	48K	E	5 M					

AC Voltage

Tube \ Pin No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
V 1 12BY7A	2	0	E	AC 6.3	AC 6.3	E	150	100	E			
V 2 12BY7A	23	0	E	AC 6.3	AC 6.3	E	280	280	E			
V 3 12AT7	320	0	5	AC 6.3	AC 6.3	290	0	0	E			
V 4 3RP1A	H	−1.2K	−1.2K	−800	–	290	290	290	290	310	–	H
V 5 6AL5	0	0	AC 6.3	E	0.25	E	−2.5					

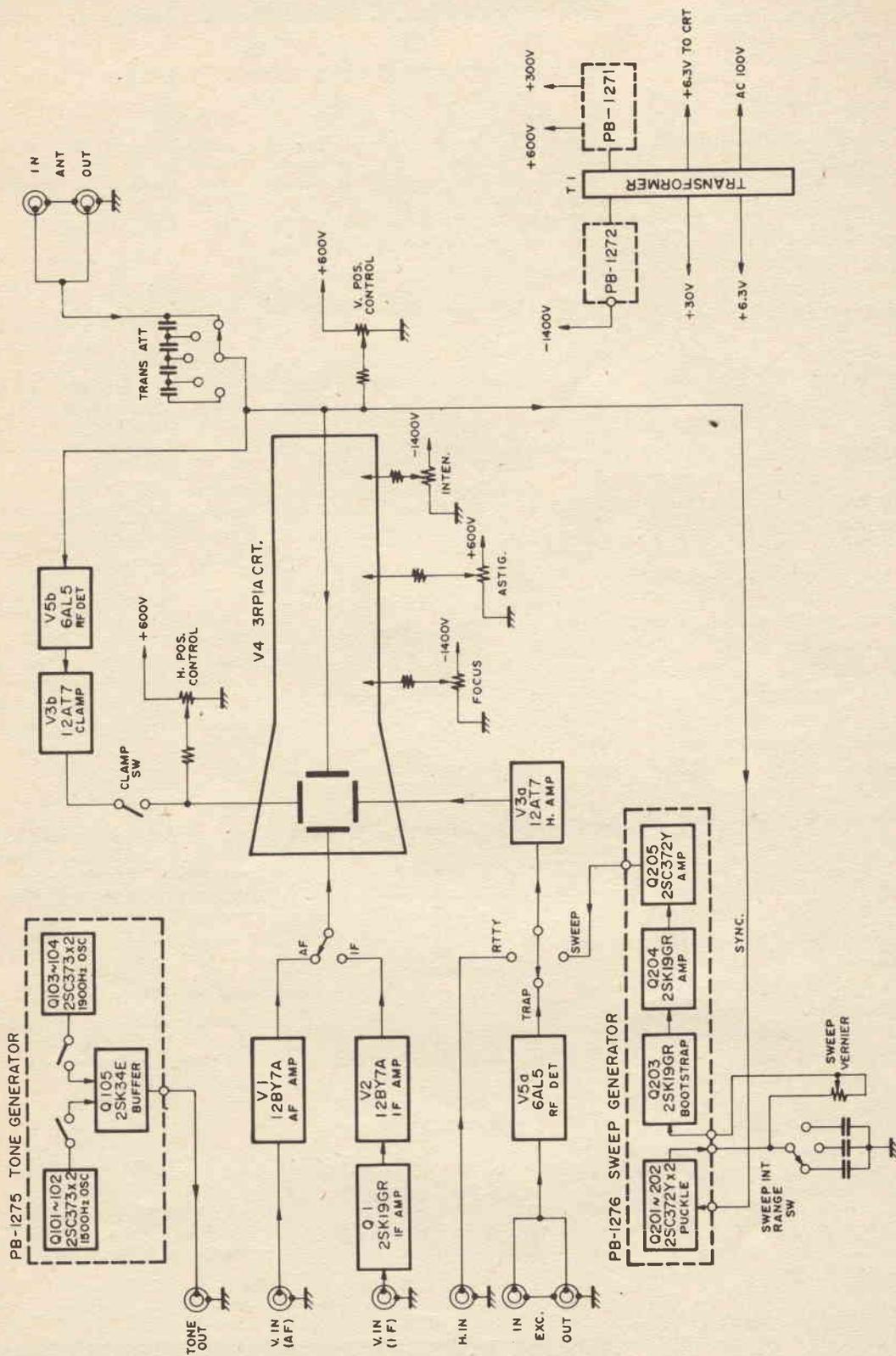



Fig. 13 - Schema di principio a blocchi dell'YO-100.

Quando entrambi i commutatori sono premuti per test di doppio tono/SSB i due generatori sono simultaneï al funzionamento e controllati in ampiezza dal potenziometro VR102.

Il VR104 viene usato per un appropriato livello di uscita compatibile con la sensibilità microfonica dei trasmettitori.

Il VR101 e il VR103 vengono usati per l'assestamento di condizione ideale di oscillazione onde produrre un segnale lineare.

ALIMENTAZIONE

Il trasformatore di alimentazione ha doppio avvolgimento primario che, se disposto in serie o in parallelo, predispone l'entrata di alimentazione per tutti i tipi di rete.

Solo per il mercato europeo, GBC compresa, la Sommerkamp fornisce l'apparecchio con predisposizione per rete a 220 V AC; ciò non significa che alcuni di questi apparecchi per errore arrivino sul nostro mercato predisposti per rete giapponese o americano di 110 V.

Si rende quindi necessario un controllo sul pannello posteriore ove esiste la targhetta di specifica della predisposizione alla tensione di rete AC.

Gli avvolgimenti secondari provvedono a quattro differenti tensioni che, via raddrizzatori e filtri, forniscono le alimentazioni in corrente continua per i vari circuiti del monitor più avvolgimento per i filamenti delle valvole e per l'alta tensione del CRT.

I diodi D401 e D402 (HG3) provvedono alla rettificazione di tensione di quest'ultimo avvolgimento secondario a onda piena in circuito duplicatore (1200V) componenti localizzati sul modulo PB 1272.

Una serie di quattro diodi D301/D304 provvedono alla rettificazione di + 600 V a onda piena in circuito duplicatore e di 300 V a onda piena in circuito non duplicatore componenti localizzati sul modulo PB 1271.

Il ponte di diodi D403/D406 (1S1941) provvede alla rettificazione dei + 30 V per la linea di alimentazione a bassa tensione di tutti i transistori.

BREVETTI

868223

Bussola di rivestimento per foro di pannello di circuito stampato e metodo per inserire detta bussola di rivestimento in un foro di pannello di circuito stampato e relativo apparecchio.

AMP. INCORP. ad Harrisburg. Penns. Usa.

868236

Dispositivo ad arco sotto vuoto con una struttura ad elettrodi coassiali per la carica ad arco a doppia rientranza.

GENERAL ELECTRIC CO. a Schenectady N.Y« Usa.

868290

Perfezionamenti nei motori a magnete permanente con riduttori di velocità.

FABRICA ESPANOLA MAGNETOS S.A. a Madrid.

868293

Apparecchio per l'esecuzione della misurazione dell'indice di fusione di materie artificiali.

SCOLVEN CHEMIE AKT a Gesenkirichen Buer Germania.

868205

Disposizine per sorvegliare il livello pilota in sistemi della tecnica delle comunicazioni elettriche.

SIEMENS AKT. a Berlino e Monaco Germania.

868296

Dispositivo per la protezione di oggetti riscaldati dal pericolo di surriscaldamento.

RAZUMOVSKEY SEMEN POVLOICH a Istra Moskovskaya Oblast Urss.

868298

Dispositivo per la misura di sforzi combinati di torsione e di trazione senza mutua interferenza.

CENTRO SPERIMENTALE METALLURGICO SPA a Roma.

868299

Adattatore universale particolarmente adatto per l'impiego con sistemi di elaborazione dati.

INTERNAT. BUSINES MASCHINES CORP. a Armonk N.Y. Usa.

868300

Sistema perfezionato per il controllo numerico di macchine tessili.

C. S.

868302

Servovalvola ad azione differenziale perfezionata particolarmente atta per dispositivi pneumatici a pistone.

NINO ANNAMARIA a Monza Milano.

868334

Riproduzione di immagini olografiche mediante scansione simultanea della sorgente e del ricevitore.

HOLOTRON CORP. a Wilmington Delacare Usa.

868342

Perfezionamenti ai dispositivi di visualizzazione e di tuilizzazione delle informazioni radar.

SOC. EUROPENNE DE TELGUIFE SETEL SRL. a Parigi

868343

Portaoggetti magnetico manovrabile con breve moto rotatorio.

BALCONI GIANNAFEDE a Milano.

Chi desidera copia dei brevetti elencati può acquistarla presso l'ufficio Brevetti ING. A. RACHELI & C. - Viale San Michele del Carso, 4 MILANO - Telefoni 468914 - 486450 - Telex 34456 DAIDE

rassegna delle riviste estere

a cura di L. BIANCOLI

I lettori possono chiedere alla nostra redazione le fotocopie degli articoli originali citati nella rubrica « Rassegna della stampa estera ».
Per gli abbonati, l'importo è di L. 2.000; per i non abbonati di L. 3.000.
Non si spedisce contro assegno. Consigliamo di versare l'importo sul c/c 3/56420 intestato a J.C.E. Milano, specificando a tergo del certificato di allibramento l'articolo desiderato, nonché il numero della rivista e la pagina in cui è citato.

MISCELATORE AUDIO DI TIPO MODULARE
(da «Practical Wireless»)

Nei numeri di ottobre e novembre del 1972 della nostra Rivista pubblicammo la prima e la seconda parte di un articolo che descriveva il miscelatore audio di tipo modulare, riportando gli schemi e le illustrazioni dalla Rivista citata.

Purtroppo, per vari disguidi, soprattutto dovuti all'irregolarità del servizio postale internazionale, non ci fu possibile pubblicare la terza parte a conclusione dell'argomento.

A diversi mesi di distanza — finalmente — siamo riusciti ad ottenere tale conclusione, che riportiamo quasi integralmente, sperando così di soddisfare le numerose richieste pervenuteci nel frattempo.

Il preamplificatore microfonico, vedi schema in **figura 1**, è adatto al funzionamento con microfoni che comprendono un trasformatore di adattamento dell'impedenza, ma può essere usato anche aggiungendo all'ingresso un trasformatore microfonico separato. L'im-

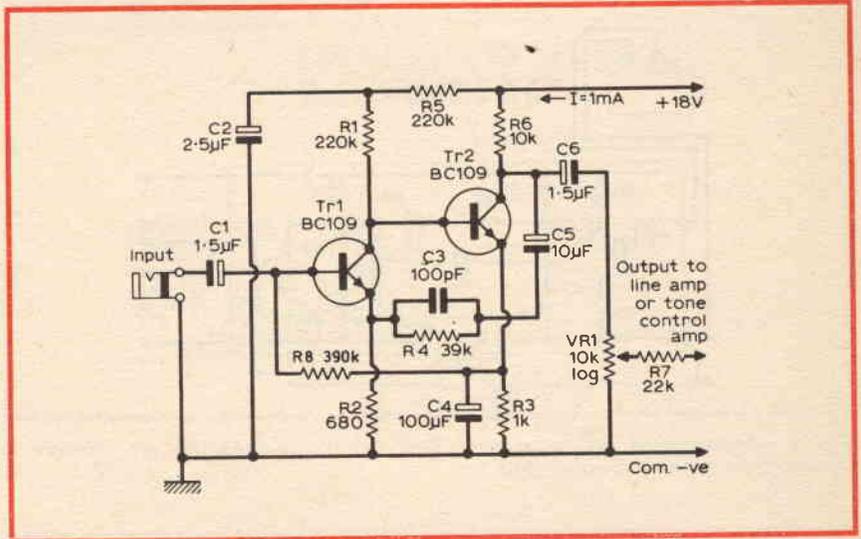



Fig. 1 - Circuito del preamplificatore adatto all'impiego con microfoni aventi un trasformatore incorporato: diversamente, il trasformatore può essere applicato direttamente all'ingresso del primo stadio.

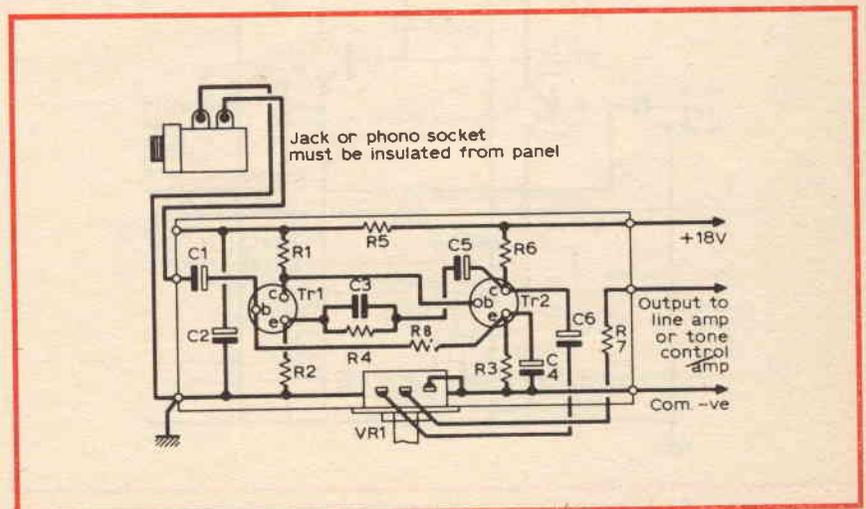



Fig. 2 - Metodo di sistemazione dei componenti sulla basetta di supporto, per la realizzazione del circuito di figura 1.

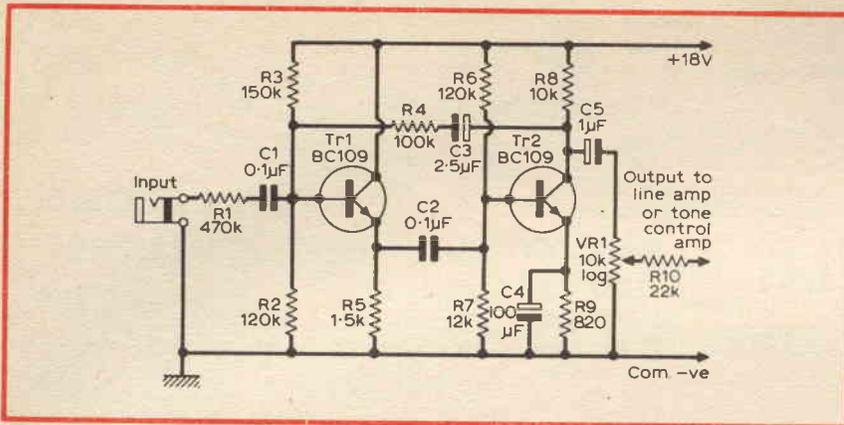



Fig. 3 - Schema del preamplificatore adatto al funzionamento con trasduttori di ingresso costituiti da testine grammofoniche a cristallo.

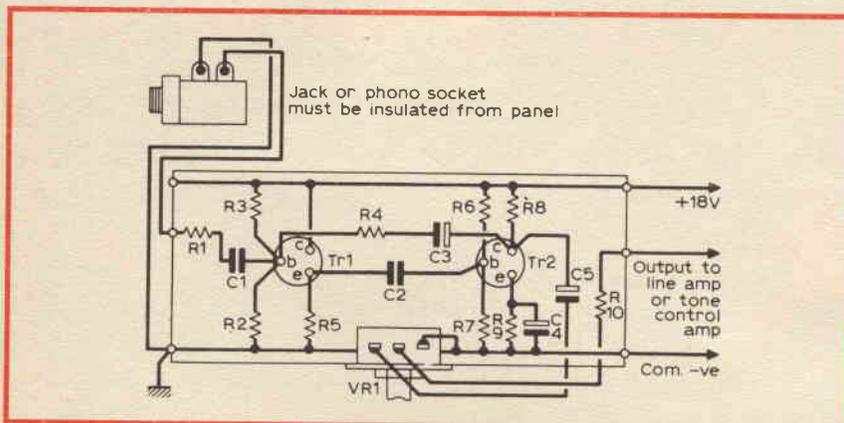



Fig. 4 - Disposizione dei componenti sulla basetta di supporto, per montare il preamplificatore di cui alla figura 3.

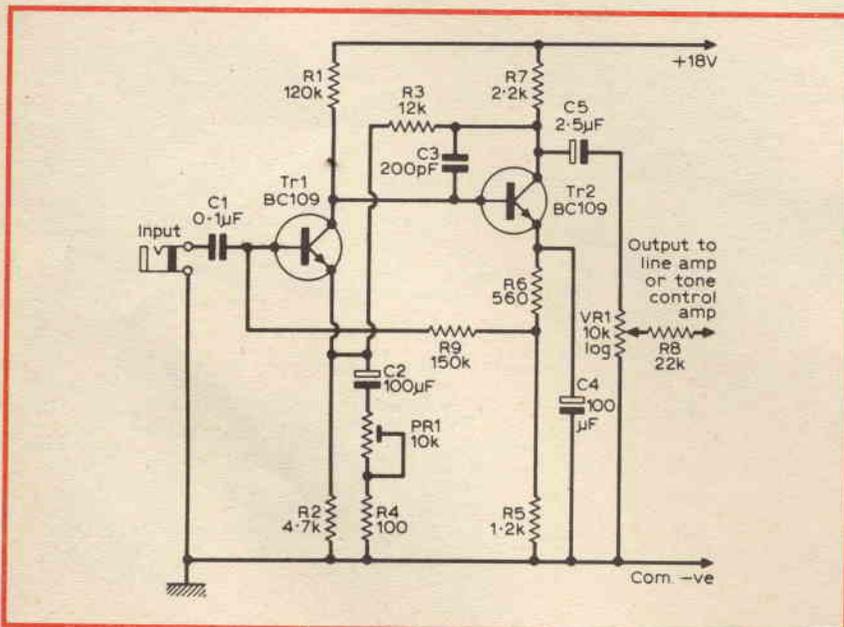



Fig. 5 - Questo è lo schema del preamplificatore che è possibile montare per adattare il funzionamento dell'intero miscelatore audio anche ad una eventuale chitarra elettrica.

pedenza di ingresso è di circa 100 kΩ, ed è quindi adatta per il collegamento dei secondari dei trasformatori di questo genere, solitamente classificati con valore di impedenza compreso tra il medio e l'elevato.

L'amplificatore è costituito da una coppia di transistori del tipo BC109 accoppiati direttamente, con stabilizzazione in corrente continua e reazione negativa tra l'uscita e l'emettitore di Tr1, per stabilizzare il guadagno. La **figura 2** rappresenta la disposizione dei componenti sulla basetta di supporto, così come si è fatto per le altre unità del miscelatore.

Per quanto riguarda invece le testine fonografiche a cristallo, le esigenze principali consistono in un valore elevato dell'impedenza di ingresso, ed in una sensibilità compresa tra 500 V ed 1 V efficaci. Il valore resistivo elevato in serie, che si osserva nello schema riprodotto alla **figura 3**, e l'impiego di uno stadio di ingresso ad accoppiamento di emettitore, permettono di ottenere il valore elevato dell'impedenza di ingresso ed il guadagno necessario, corrispondente alla sensibilità, che viene regolata grazie alla reazione negativa applicata tra lo stadio di uscita Tr2 ed il circuito di ingresso.

La sensibilità nominale è di 850 mV, e la **figura 4** rappresenta come di consueto la disposizione dei componenti sulla basetta di supporto.

A questo punto possiamo considerare lo schema elettrico del preamplificatore per chitarra, riprodotto alla **figura 5**, che comporta in totale due stadi, disposti in cascata tra loro.

Alcuni «pick-up» per chitarra funzionano con un livello di uscita elevato, per cui sono collegabili direttamente ad un ingresso a livello di linea, e — abbinato all'amplificatore di linea — comporta di solito una sensibilità di circa 200 mV. Per i «pick-up» a bassa uscita, sono di solito disponibili invece segnali di ampiezza massima di 100 mV, con un valore medio di 20 mV. Per questo motivo è indispensabile l'impiego di un preamplificatore del tipo illustrato, che può essere allestito disponendo i componenti sulla basetta di supporto nel modo riprodotto alla **figura 6**.

Gli schemi citati a proposito delle figure 1, 3 e 5 riportano anche i tipi dei transistori usati, ed i valori dei componenti, fatta eccezione per la tensione normale di lavoro dei condensatori elettrolitici, facilmente rilevabile peraltro considerando la tensione di alimentazione di 18 V. E' quindi superfluo pubblicare separatamente l'elenco dei componenti.

La **figura 7** rappresenta il metodo per controllare il livello del segnale rispetto all'ingresso di linea: si tratta praticamente di collegare un potenziometro, VR1, a variazione logaritmica, e del valore di 10 kΩ, in parallelo alla presa di ingresso o alla presa fono, in modo da permettere di prelevare il segnale con l'ampiezza desiderata, attraverso R1, per collegarlo all'ingresso di linea op-

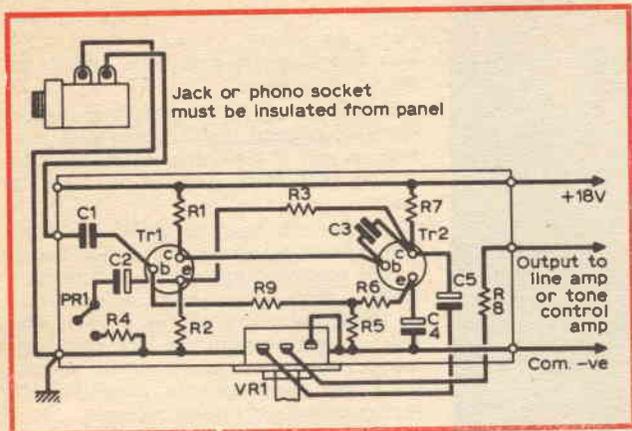



Fig. 6 - I componenti del preamplificatore di cui alla figura 5 possono essere montati su di una basetta di supporto di formato standard, nel modo qui illustrato.

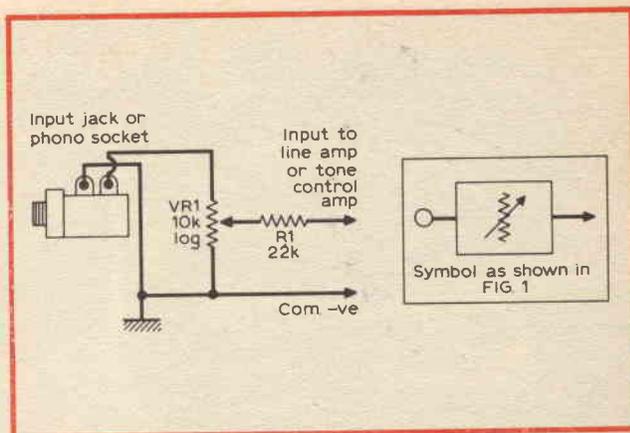



Fig. 7 - Accorgimento consistente nell'impiego di un potenziometro, per adattare nel modo più opportuno gli ingressi di linea dal punto di vista resistivo.

pure all'ingresso dell'amplificatore contenente il doppio controllo di tono, a suo tempo descritto.

Infine, volendo aggiungere all'intero amplificatore uno strumento per la misura diretta e continua del livello dei segnali di uscita, si può ricorrere al circuito illustrato in **A** alla **figura 8.** Praticamente, il segnale a frequenza acustica viene prelevato dall'amplificatore di linea attraverso C6, tramite un resistore ed un potenziometro in serie tra loro, che fanno capo allo strumento adatto per la misura naturalmente di tensioni alternate, e tarato in modo da determinare una deflessione massima con segnali a frequenza acustica aventi l'ampiezza approssimativa di 600 mV. Volendo inoltre disporre di diverse portate, oppure creare un sistema per alimentare più di un amplificatore, si può modificare l'uscita dell'amplificatore di linea nel modo chiaramente illustrato in **B**, che consiste nell'applicare, dopo la capacità C6, diversi resistori disposti nel modo illustrato, prelevando così separatamente quattro o più segnali, da collegare all'ingresso degli amplificatori.

Fig. 8 - Schema elettrico dell'eventuale misuratore di uscita (A), e relativa modifica nel caso di impiego di più di un amplificatore (B).

Incidentalmente, quando a suo tempo pubblicammo la disposizione dei componenti del preamplificatore per microfono a cristallo, il disegno riportava un piccolo errore, che poteva compromettere seriamente il funzionamento dell'intero circuito. Per questo motivo, riproduciamo alla figura 8-**C** la disposizione corretta, nell'eventualità che qualche Lettore sia rimasto in dubbio sulle prestazioni di questa parte del miscelatore modulare.

Fig. 8-C - Versione esatta del disegno illustrante la posizione dei componenti per l'allestimento del preamplificatore adatto al funzionamento con microfoni a cristallo.

MISURE SPECIALI MEDIANTE LASER

(Da «Electroniqué Professionnelle» - N. 1492/20-2-1975)

Per il suo funzionamento sicuro, per la sostanziale robustezza, e per la sua semplicità agli effetti della manutenzione, il laser ha praticamente interessato le industrie meccaniche ed elettroniche sotto vari aspetti: la strumentazione (nel

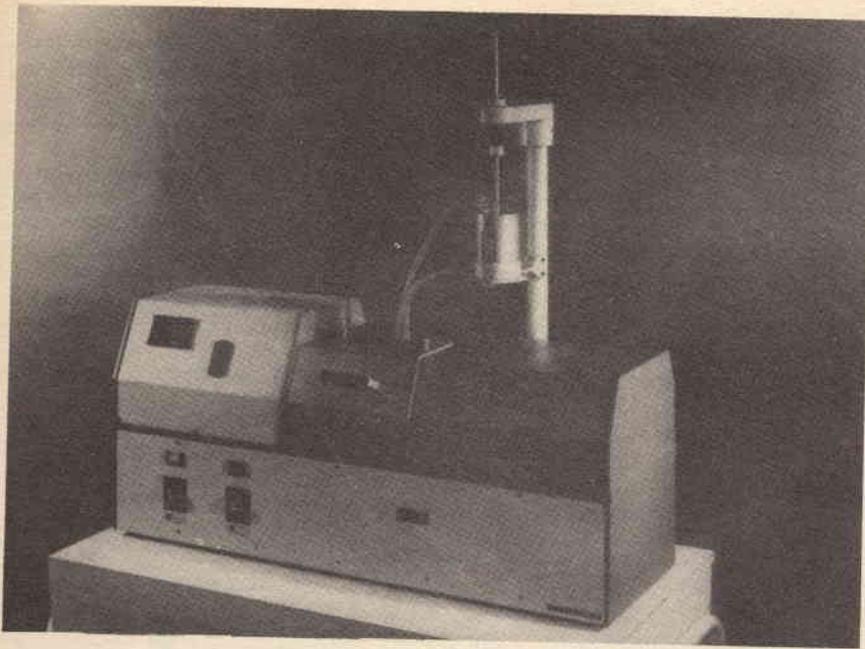



Fig. 9 - Aspetto del granulometro a laser ad elio-neon, realizzato dalla Cilas.

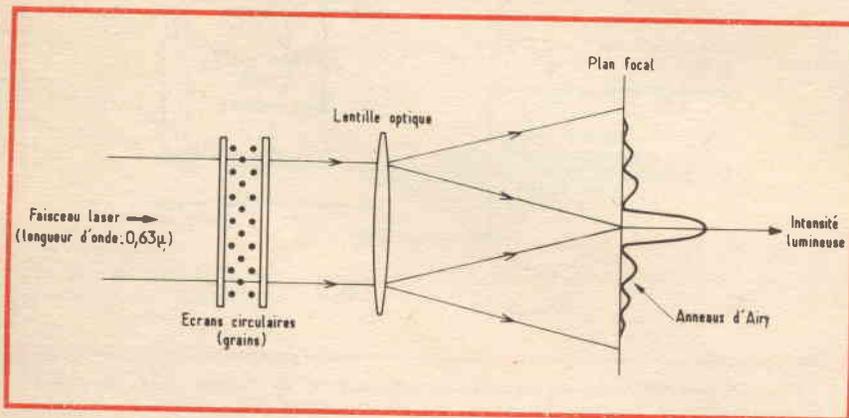



Fig. 10-A - Un raggio coerente che attraversa un insieme di grani viene diffratto con un fattore di diffrazione che prende il nome di «anello di Airy».

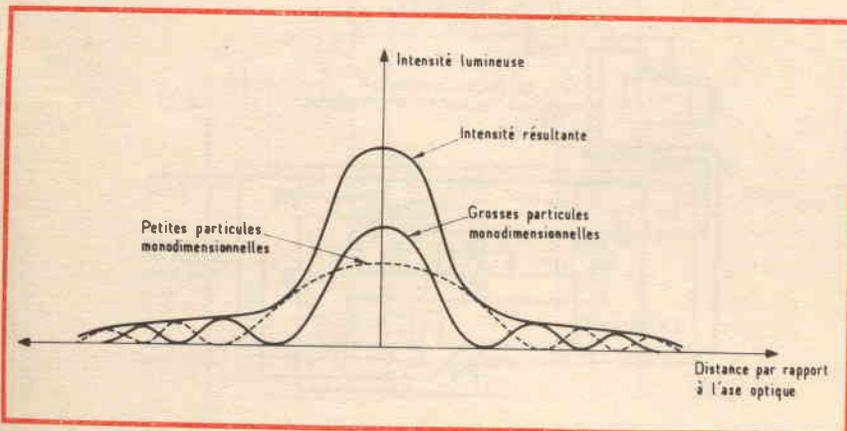



Fig. 10-B - Un insieme di grani aventi tutti lo stesso diametro dà luogo alla produzione di anelli di Airy. Quando i grani presentano un diametro diverso, il fattore di diffrazione corrisponde alla sovrapposizione di immagini di Airy corrispondenti a ciascun diametro.

campo dei granulometri, degli anemometri, dei telemetri, ecc.) a laser, si rivela infatti molto precisa e sufficientemente economica.

Precisione, rapidità, riproducibilità, assenza di contatti diretti, sono tutte prerogative che si schierano in favore delle misure industriali eseguite mediante il laser.

Un esempio tipico è quello illustrato dall'apparecchiatura visibile alla **figura 9**, che consiste appunto in un granulometro a laser ad elio-neon, di produzione Cilas: dal momento che il laser consiste in una sorgente di luce coerente, monocromatica, e relativamente economica, esso determina la possibilità di realizzare misure rapide e precise. Questo apparecchio è stato studiato congiuntamente dalla Cilas dal Centro di Studi e Ricerche di un'industria che si occupa di impianti idraulici.

Il funzionamento può essere compreso osservando le sezioni **A** e **B** di **figura 10**: nella prima si osserva che un raggio coerente, che attraversa un insieme di grani, viene diffratto con un fattore di diffrazione che prende il nome di «anello di Airy». Nella seconda si osserva invece che un insieme di grani tutti col medesimo diametro dà luogo alla produzione di anelli del tipo citato: quando i grani presentano invece diametri diversi, il fattore di diffrazione e la sovrapposizione delle immagini di Airy corrispondono a ciascun diametro, considerato separatamente.

Questa — come già abbiamo detto — non è però la sola applicazione del laser in campo industriale: a conferma, riportiamo anche la **figura 11**, che rappresenta le diverse tecnologie adottate nel campo dell'anemometria a laser: per coloro che non lo sapessero, precisiamo che per anemometria si intende lo studio della velocità e della direzione del vento o di un fluido, sia sotto il profilo atmosferico, sia sotto quello industriale.

La sezione **a** di questa figura rappresenta il metodo basato sull'impiego di fasci di riferimento; in **b** è illustrato il metodo differenziale a raggi diffusi sul davanti, mentre **c** rappresenta il metodo differenziale a fasci luminosi diffusi invece sul retro. La sezione **d** illustra un metodo che si serve di due fasci diffusi anteriormente, mentre **e** rappresenta il metodo di sfruttamento di due fasci a diffusione posteriore.

Per quanto riguarda il principio fondamentale di funzionamento, si può precisare che, quando un fascio luminoso emesso da una sorgente laser urta contro una parcella di diffusione in sospensione in un fluido in movimento, l'onda diffusa presenta un rallentamento, vale a dire una riduzione di frequenza, rispetto alla frequenza dell'onda incidente. Si tratta del noto effetto Doppler.

Per mettere in evidenza una minima differenza di frequenza tra le due onde luminose, è però necessario disporre di una sorgente monocromatica. D'altra parte, lo scopo di ottenere una misura precisa della velocità del fluido porta alla ricerca di una sorgente luminosa

FILTRE
ECOULEMENT
PHOTOMULTIPLICATEUR
LASER
A
ECOULEMENT
LASER
PHOTOMULTIPLICATEURS
D
ECOULEMENT
LASER
B
PHOTOMULTIPLICATEUR
ECOULEMENT
LASER
ECOULEMENT
PHOTOMULTIPLICATEUR
LASER
C
PHOTOMULTIPLICATEUR
E

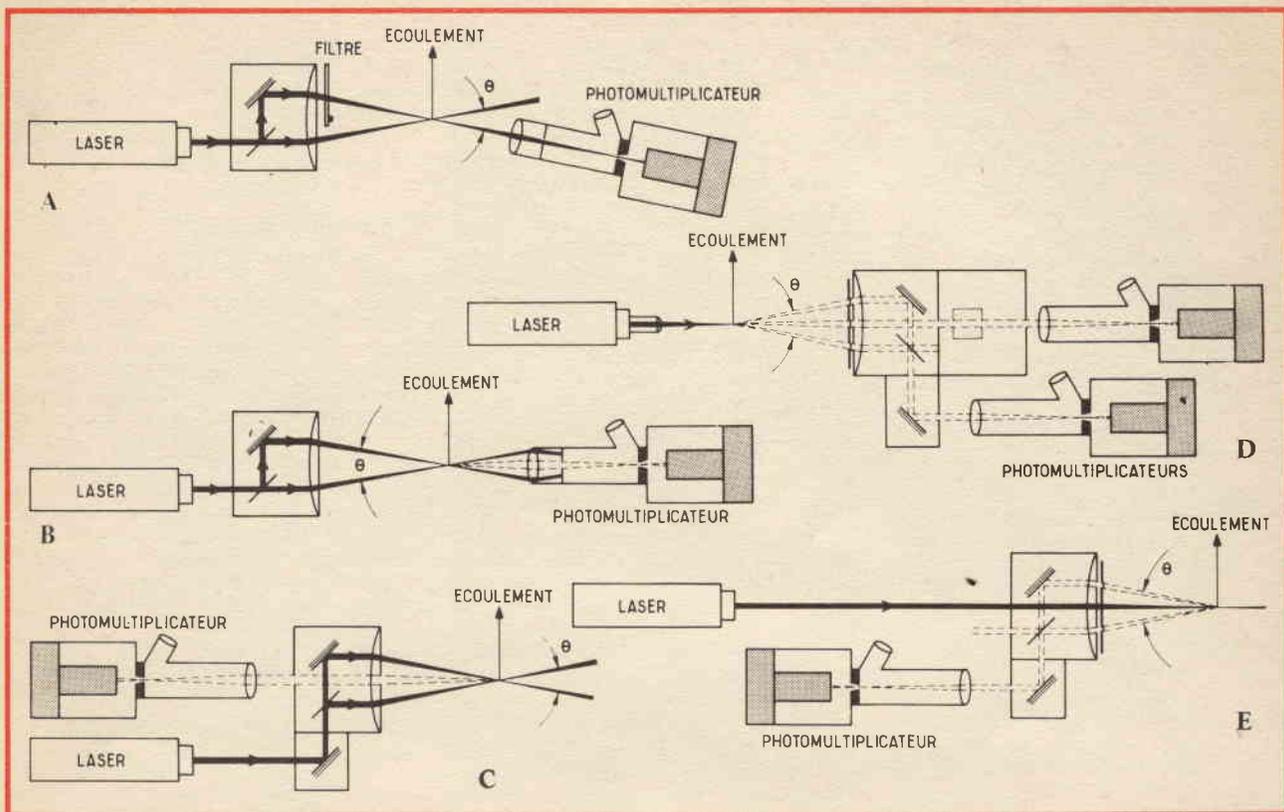



Fig. 11 - Le diverse tecniche di anemometria mediante laser: (a) a raggi di riferimento; (b) differenziale a raggi diffusi anteriormente; (c) differenziale a raggio luminoso retrodiffuso; (d) a due raggi diffusi anteriormente; (e) a due raggi luminosi diffusi posteriormente.

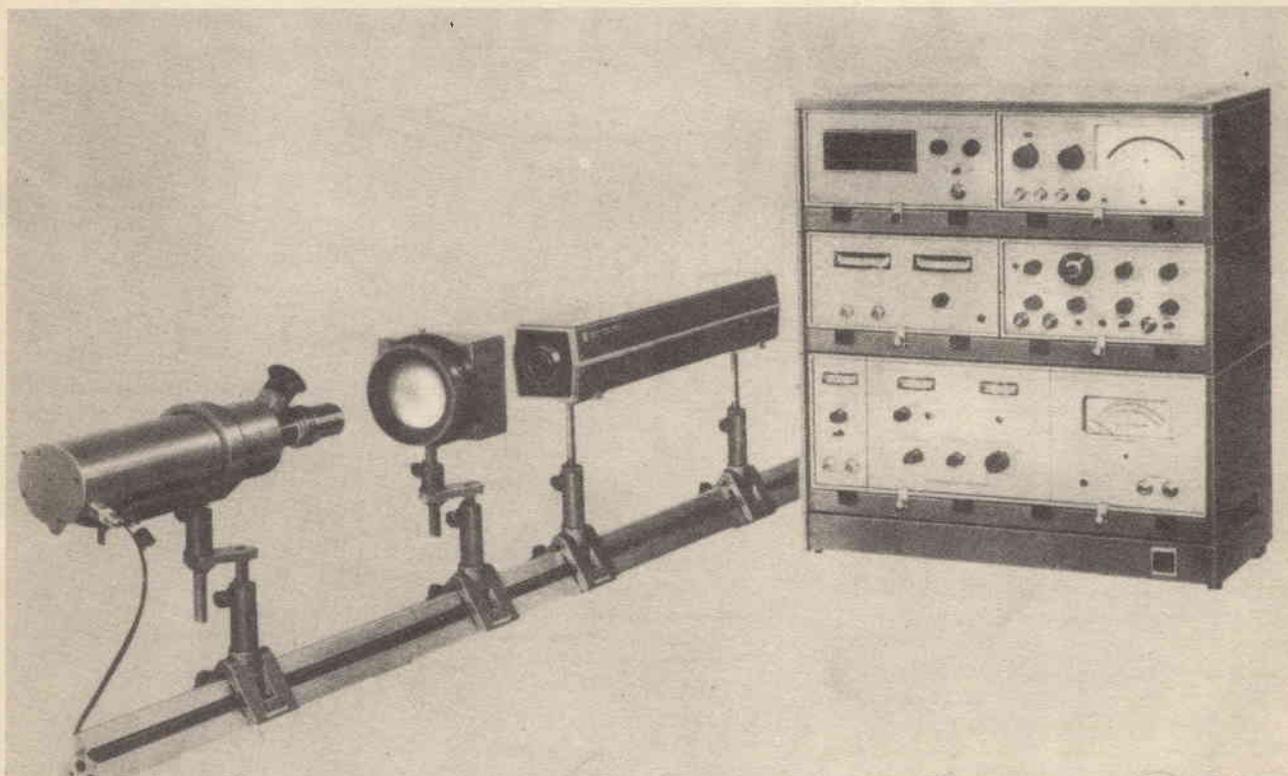



Fig. 12 - Aspetto dell'anemometro a laser, consistente praticamente in un velocimetro ad effetto Doppler, in grado di misurare le velocità di fluidi comprese tra 1 cm/s e 100 m/s.

caratterizzata da una divergenza pressoché trascurabile.

Infine, per ottenere un'intensità luminosa diffusa sufficiente, è necessario concentrare un'energia relativamente elevata in corrispondenza del punto di misura. Sono queste tre considerazioni che hanno condotto alla scelta di un laser come sorgente di luce, per la realizzazione del principio anemometrico.

L'apparecchiatura, così come è stata concepita industrialmente, si presenta nel modo illustrato alla **figura 12:** si tratta per l'esattezza dell'anemometro a laser, ossia di un velocimetro ad effetto Doppler, in grado di misurare la velocità di fluidi compresa tra 1 cm/s e 100 m/s.

L'articolo, che costituisce in realtà un inserto della Rivista, considera anche le possibilità di impiego del laser nel campo dell'industria meccanica, e descrive un interferometro a laser per macchine utensili, ed il metodo per misurare i tempi che separano tra loro due impulsi laser.

UN DISPOSITIVO ANTIFURTO A DOPPIA TONALITA'

(Da «Le Haut-Parleur» - N. 1492/27-2-1975)

Sotto ogni possibile aspetto, sappiamo tutti di doverci proteggere contro i ladri, gli scassinatori, i rapinatori, ecc, che spesso riescono a passare sia attraverso l'ingresso principale, sia attraverso una finestra, con o senza scasso.

Sebbene la stampa tecnica si sia interessata a più riprese della descrizione di sistemi antifurto, riteniamo ugualmente interessante recensire questo articolo, che descrive un dispositivo relativamente semplice, e che — a seguito dell'interruzione di un contatto — mette in funzione una sirena di allarme che può avvisare i vicini, a patto che venga seguito da un amplificatore di potenza adeguata.

Il circuito consiste sostanzialmente in un multivibratore, del tipo illustrato in **A** alla **figura 13,** la cui frequenza di funzionamento è pari a

$$F = 1/RC \log 2$$
$$= 1/0{,}69\ RC.$$

La presenza delle oscillazioni è dunque dovuta alla relazione secondo la quale R1 è maggiore di R, la quale — a sua volta — è maggiore del prodotto tra il fattore «beta» ed il valore di R1.

Per ottenere una frequenza di oscillazione di 1.000 Hz, con un valore capacitivo C pari a 0,1 µF, è necessario che

$$R = 1/FC \log 2$$

il che corrisponde approssimativamente a 14,4 kΩ.

Adottando quindi un valore di circa 15 kΩ, ci si approssima abbastanza al valore desiderato.

Adottando per gli stadi Q1 e Q2 dei transistori del tipo 2N1613, che presentano un fattore minimo pari a 30, ed attribuendo ad R1 il valore di 1.000 Ω, si ha infatti che 1 kΩ è un valore minore di 15 kΩ, a sua volta minore del valore di 30 kΩ.

La seconda parte del circuito, illustrata in **B**, consiste in un oscillatore funzionante a frequenza molto bassa, impiegante un transistore a giunzione singola.

La frequenza di funzionamento viene determinata mediante la formula

$$F = 1/1{,}17\ R'C'$$

per un transistore del tipo 2N2646.

Sostanzialmente, i due circuiti possono essere raggruppati tra loro nel modo illustrato in **C**, nel quale schema si rileva anche la posizione in corrispondenza della quale è possibile applicare l'altoparlante se ci si accontenta di disporre di un segnale piuttosto debole, oppure dove è possibile collegare l'ingresso di un amplificatore supplementare, quando si desidera ottenere il segnale di allarme con una potenza maggiore.

Nello schema della sezione C di figura 13 si rileva anche che il circuito che deve essere introdotto per provocare il segnale di allarme è compreso tra il terminale inferiore di R2, facente capo dal lato opposto alla linea positiva di alimentazione a +9 V, ed il collettore di Q1, dal quale parte anche il condensatore di accoppiamento C1.

La sezione **D** della stessa figura 13 — infine — rappresenta le connessioni allo zoccolo per i transistori che costituiscono il multivibratore, e per il transistore Q3, a giunzione singola.

Chi volesse realizzare questo semplice dispositivo, potrà servirsi di una basetta di supporto a strisce di rame, recante in totale diciassette strisce, cia-

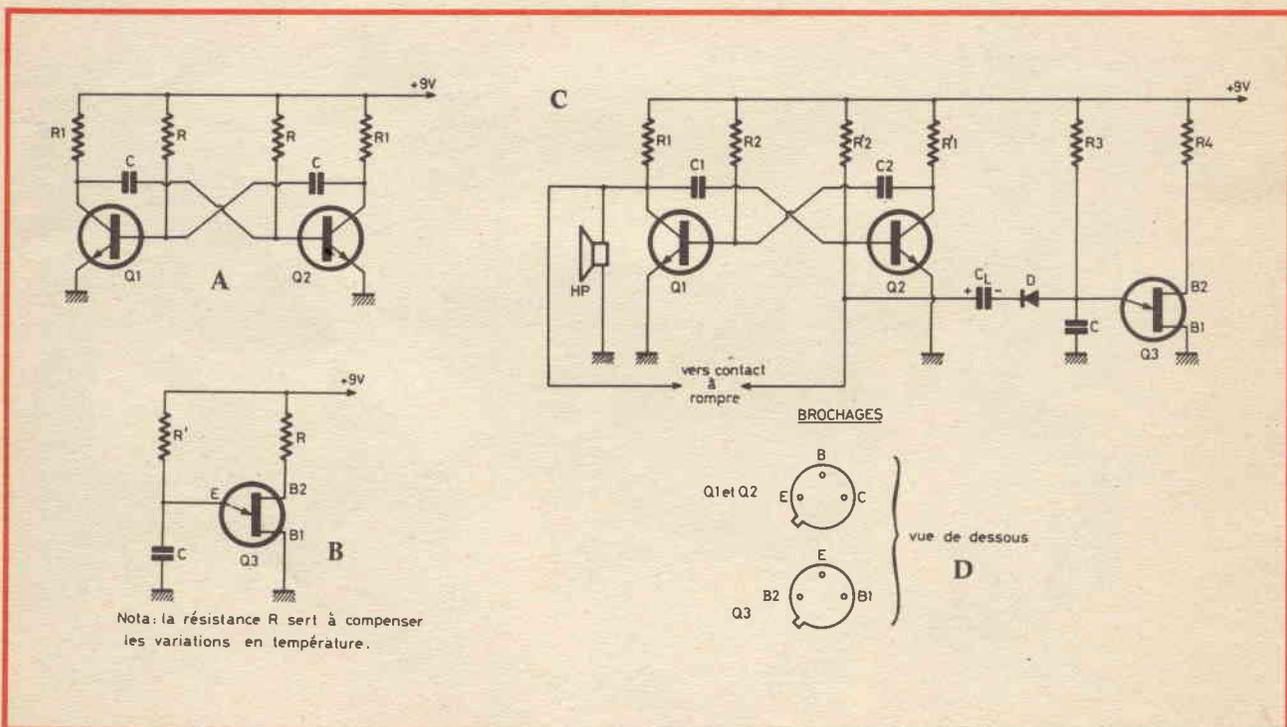



Fig. 13 - In «A» schema del multivibratore che produce il segnale di allarme. In «B» schema semplificato dell'oscillatore realizzato con transistore a giunzione singola, ed in «C» schema globale dell'intero dispositivo di allarme. In «D» sono riprodotte le connessioni allo zoccolo dei due tipi di semiconduttori.

scuna delle quali deve essere provvista di ventinove fori. La disposizione dei componenti è rappresentata nella parte superiore di **figura 14**, mentre la parte inferiore della stessa figura illustra le interruzioni che è indispensabile praticare lungo le strisce di rame, e precisamente lungo la striscia «N», in corrispondenza delle colonne 10 e 16, lungo la striscia I in corrispondenza della colonna 11, e lungo la striscia H, in corrispondenza della colonna di fori 10.

Naturalmente, l'articolo si limita alla descrizione della parte elettronica del dispositivo, in quanto, per quel che riguarda invece il circuito di protezione, si tratta di un metodo convenzionale, basato sull'impiego di un unico circuito che si interrompe ogni qualvolta una porta o una finestra viene aperta mentre l'apparecchio si trova sotto tensione.

Per quanto riguarda i metodi pratici di protezione delle porte, delle finestre, e degli eventuali vetri, rimandiamo il Lettore a quanto già da noi più volte pubblicato in proposito.

UN NUOVO RIVELATORE DI METALLI

(Da «Le Haut-Parleur» - N. 1493/27-2-1975)

L'impiego di un rivelatore di metalli può essere concepito sotto due diversi aspetti: uno consiste nel considerare lo apparecchio come un gioco, nel qual caso il dispositivo serve per la ricerca di «tesori», ecc: l'altro consiste invece nel considerarlo come un dispositivo indispensabile, destinato a localizzare condotti d'acqua, oppure a ritrovare chiavi perdute nell'erba, ecc.

Ciò — beninteso — senza contare il fatto che, durante il periodo estivo, al cadere della notte i cosiddetti «cacciatori del mare» possono usare un apparecchio del genere sulla spiaggia, e fare scoperte notevoli, con il ritrovamento di accendini, braccialetti, orologi, ed altri oggetti eventualmente dimenticati dal publico. I tecnici più saggi potranno servirsi di un apparecchio del genere in occasione dell'acquisto di una vettura di seconda mano, ad esempio per rivelare le riparazioni della carrozzeria, che vengono spesso effettuate impiegando un mastice speciale nei punti in cui manca addirittura il metallo.

L'apparecchio descritto nell'articolo che recensiamo permette di farsi un'idea delle possibilità di impiego di un cercametalli, in quanto la sua efficacia dipende esclusivamente dall'esperienza di chi ne fa uso, ed anche — naturalmente — dall'abilità di chi lo costruisce.

Lo schema elettrico è quello che illustriamo alla **figura 16**: il rivelatore consiste in una bobina esploratrice, che viene spostata lungo la superficie del suolo, ed in un dispositivo elettronico che fornisce un segnale udibile a livello costante.

Quando la bobina si sposta rispetto ad un pezzo di metallo, si produce una variazione della frequenza del suono

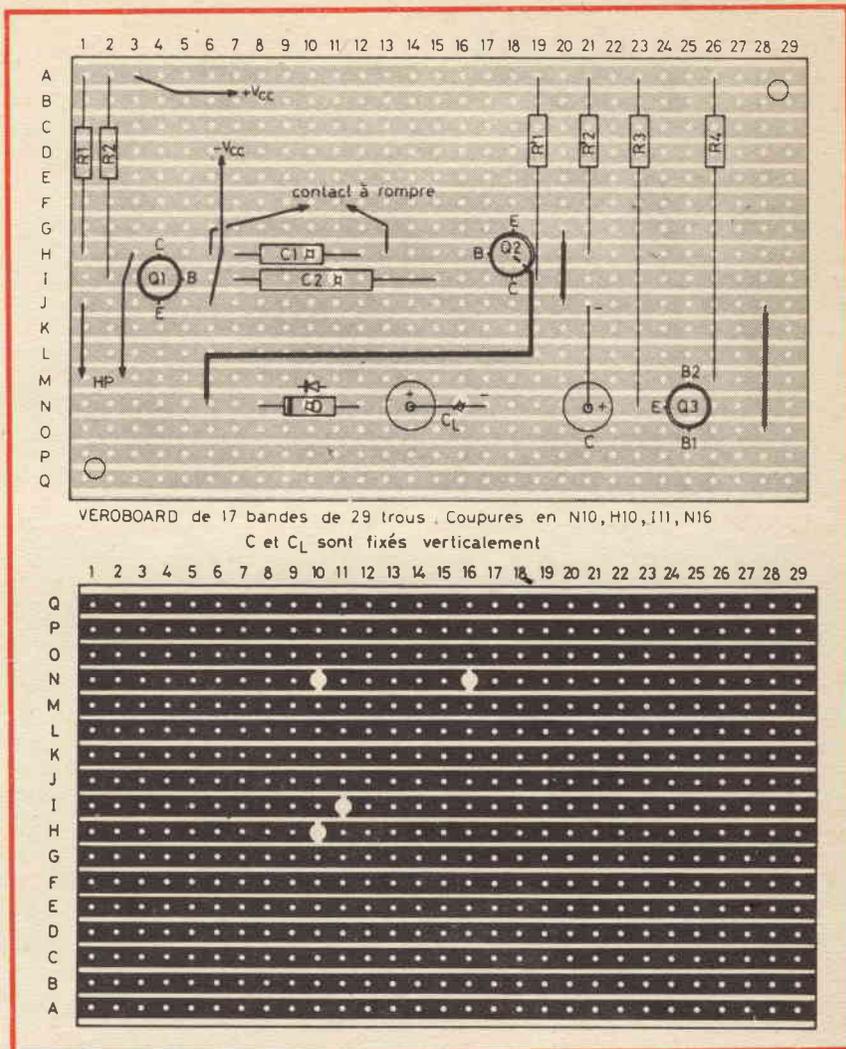



Fig. 14 - Disposizione dei componenti sulla basetta di supporto (in alto), e modifiche da apportare alle strisce di rame (in basso) per consentire l'allestimento del circuito di figura 13.

Fig. 15 - Il dispositivo di allarme interamente montato, ripreso in modo da chiarire la posizione dei componenti più importanti.

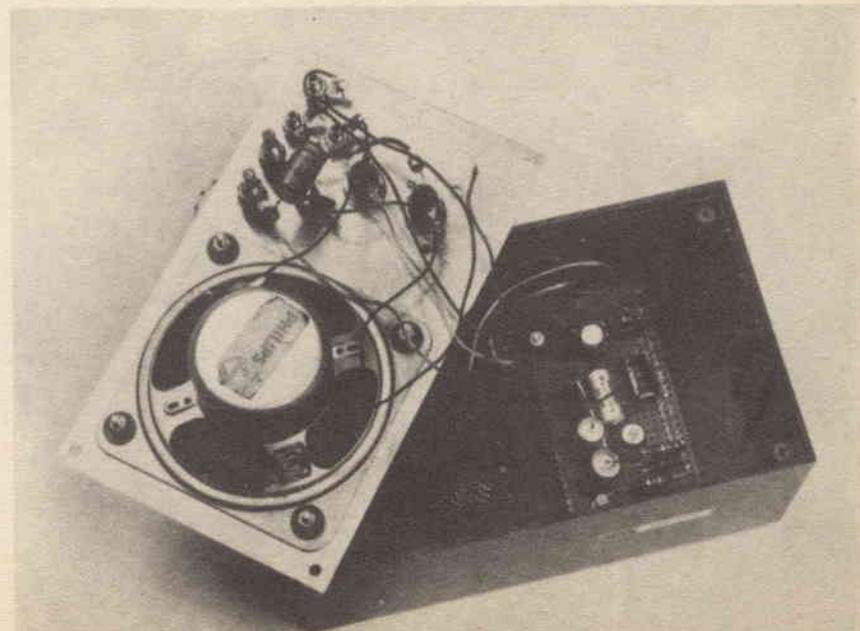
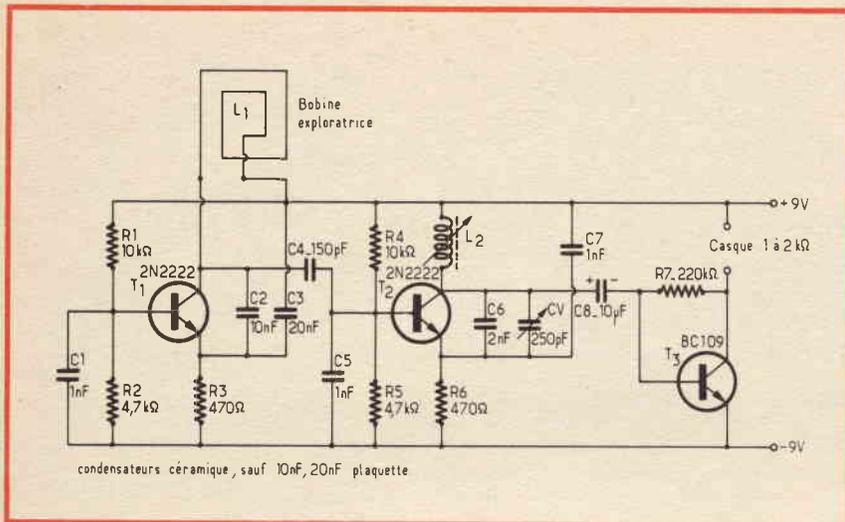



Fig. 16 - Schema elettrico del dispositivo per la ricerca di metalli, costituito da due oscillatori a battimento, e da un amplificatore che rende udibile il suono derivante dal battimento.

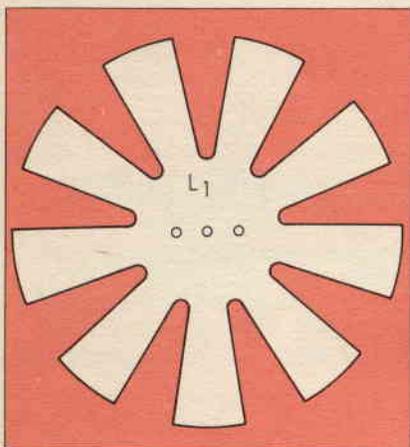



Fig. 17 - Struttura del supporto mediante il quale è molto più facile realizzare la prima bobina di sintonia L1.

riprodotto dal piccolo trasduttore presente in uscita.

Per lo sfruttamento razionale, l'apparecchio è munito naturalmente di un manico isolante, all'estremità del quale si trova la bobina: il dispositivo viene sistemato lungo il suddetto manico, a portata di mano dell'operatore.

Il circuito consiste praticamente in due oscillatori ad alta frequenza, ed in uno stadio preamplificatore a frequenza acustica.

E' abbastanza facile costruire un circuito oscillante su frequenze elevate, ma in questo caso il segnale di uscita non risulta udibile. Si ricorre quindi all'impiego di due oscillatori funzionanti approssimativamente sulla stessa frequenza, per cui risulta possibile ottenere per battimento un segnale a frequenza acustica udibile, corrispondente alla differenza tra le due frequenze.

E' quindi abbastanza facile comprendere che, una volta regolata la bobina L2, in modo che la frequenza del suono risultante sia ben definita, non appena L1 si trova in presenza di una massa metallica che varia l'induttanza, si determina una differenza nella frequenza del segnale prodotto da T1, che si risolve in una variazione del suono prodotto.

Sostanzialmente, le due oscillazioni vengono miscelate tra loro, per cui all'uscita di T2, e precisamente ai capi di C6, è presente un segnale di battimento che viene amplificato da T3, e riprodotto dalla cuffia collegata in serie al circuito di collettore di T3, che deve presentare un'impedenza di valore compreso tra 1 e 2 kΩ.

Per quanto riguarda il sistema di montaggio della bobina L1, occorre costruire un supporto a raggi, del tipo illustrato alla **figura 17**, avente un diametro massimo di circa 12-14 cm. Su questo supporto, alternando i passaggi tra un raggio e l'altro, è facile avvolgere da 15 a 20 spire di filo di rame isolato in smalto, avente un diametro di 8/10 mm. Si ottiene così un valore induttivo sufficiente per corrispondere alle caratteristiche di L2, che viene invece avvolta su di un supporto cilindrico del diametro di 8 mm, munito di nucleo regolabile. Su questo supporto devono essere avvolte in totale 18 spire di filo di rame smaltato dello stesso tipo usato per L1, per cui, regolando opportunamente il nucleo e la capacità variabile CV, sarà molto facile ottenere una frequenza di battimento adatta alle esigenze.

La **figura 18** — infine — rappresenta in alto la disposizione dei componenti sulla basetta di supporto a circuito stampato, ed in basso il lato rame di questa ultima, con chiari riferimenti agli effetti dell'orientamento dei vari componenti, e con particolare riguardo agli elettrodi dei tre transistori, che non devono essere naturalmente invertiti tra loro.

Per quanto riguarda invece il valore degli altri componenti, essi sono stati tutti stabiliti nello schema, per cui non occorrono altre precisazioni.

Una volta costruito, questo dispositivo funziona in modo semplice e pratico: si tratta infatti di indossare la cuffia, di mettere in funzione l'apparecchio chiudendo il relativo interruttore di accensione (non visibile nello schema per ovvi motivi), e nel far scorrere la bobina, racchiusa in un involucro di protezione (di gomma, plastica, legno, ecc) sulla superficie da ispezionare. Ogni volta che si sente in cuffia una variazione nella frequenza del suono sotto la bobina captatrice è presente una massa metallica.

Con l'attenta osservazione del funzionamento di questo apparecchio, è persino possibile — col tempo e con la pazienza — riuscire ad apprezzare le variazioni di frequenza che si ottengono nel segnale acustico, a seconda del tipo di metallo con cui è stato realizzato l'oggetto disperso e ritrovato, ed a seconda anche delle sue dimensioni.

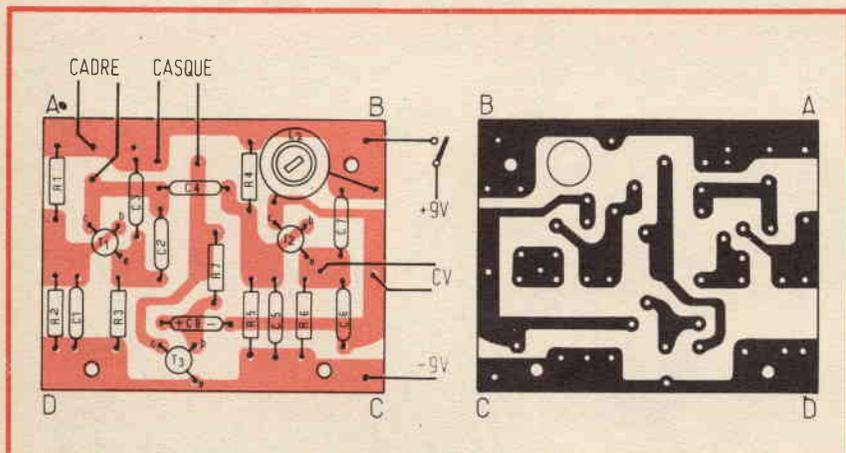
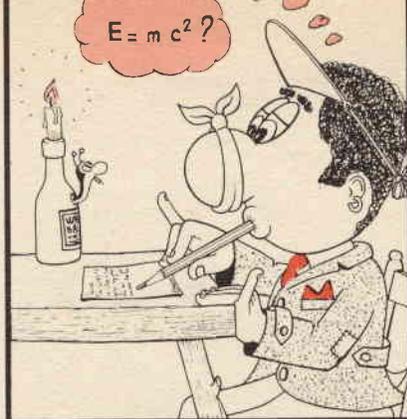



Fig. 18 - A sinistra, metodo di montaggio dei pochi componenti sulla basetta di supporto a circuito stampato, per la costruzione del cercametalli. La parte destra riproduce il lato rame della basetta di supporto.

i lettori ci scrivono

a cura di P. SOATI

In considerazione dell'elevato numero di quesiti che ci pervengono, le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione, saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse.
Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.
Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 3.000* anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente. Non si forniscono schemi di apparecchi commerciali.

* Per gli abbonati l'importo è ridotto a lire 2.000.

Richiedenti diversi
Titoli di libri richiesti

J. Schultz, Short Wave Listener's Handbook. *CQ Magazine (5 dollari) Capt. P.H. Lee* - Vertical Antenna Handbook - *CQ Magazine (14, Vanderventer Avenue, Port Washington, NY 11050 (Usa) 5 dollari.*

Gildersleeve - Procesos de datos y programacion RPG - *460 pesetas. Marcombo. H. Wehring* - Como funcionan los ordenadores. *320 pesetas. Marcombo S.A. Avenida Jose Antonio, 594, Barcelona 7 (Spagna).*

Babani - World's short medium and long wave, FM, TV, broadcasting station listing. *Electronic Shop.*

Babani - 2nd Book of Loudspeaker enclosures - *Electronic Shop.*

Babani - Radio & electronics colour codes and data chart. *Electronic shop - Meinrad - Lienert - Strasse, 15 - 8003 Zürich (Svizzera).*

Péricone - Initiation à la radiocommande des modèles reduits. *12 fcs. Plessier* - *ABC de la télécommande - 25 fcs.*

Ostrovidow - Manuel de télécommande radio des modèles réduits, *fcs 22.*

Péricone - Radiocommande pratique *32 fcs. Librairie Parisienne de la radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris.*

Palma, Picardi G. - Elementi di teoria matematica dell'informazione. *Lire 3500. Edizione Siderea, Roma.*

M. Ferretti - Logique informatique - *fcs 22. Librairie Parisienne.*

Roussez - Costruisez vos alimentations - *fcs 22 - Librairie Parisienne.*

Blaise - Construction des appareils éléctroniques du débutant - *30 fcs - Librairie Parisienne.*

Chabanne - Les triacs - *fcs 20 - Librairie Parisienne.*

Fighera - Pour s'initier à l'éléctronique quelques montages simples - *fcs 14,50. Librairie Parisienne.*

Sig. G. GARDINI - Roma
Purezza dell'acqua

Esistono in commercio degli strumenti, che in pratica non sono altro che degli ohmetri, per misurare la resistenza e la conducibilità dell'acqua, da cui, come è noto, è possibile risalire al grado di purezza della stessa.

La figura 1 si riferisce ad un indicatore di purezza dell'acqua fabbricato in Inghilterra dalla ELGA e precisamente il modello Elgameter, di tipo portatile, essendo alimentato da una normale pila a secco da 9 V.

La lettura è istantanea e pertanto lo strumento è adatto all'impiego nei laboratori scientifici, in agricoltura, per usi industriali ed altre applicazioni.

L'indicazione è riferita a due scale distinte: quella della resistenza che va da 0,02 a 2 MΩ/cm e quella della conduttività da 50 a 0,5 μS/cm (come è noto la conduttività si misura in siemens, ed in questo caso in microsiemens per centimetro).

L'apparecchio può essere acquistato anche in Italia rivolgendosi, a nostro nome, direttamente alla ditta Ing. A. Rastelli & C, Via S. Martino della Battaglia, 31 - 00185 Roma ed al Dott. G. Repisti, Via Castelmorrone, 18 - 20129 Milano.

Il prezzo in Italia si aggira sulle 77.000 lire; in Inghilterra un esemplare viene venduto a 20 sterline, 10 esemplari a 16 sterline ciascuno, e 100 esemplari a 12 sterline.

Lo strumento viene fornito naturalmente completo della relativa sonda di immersione, visibile in figura 2.

Fig. 1 - Elgameter, misuratore della purezza dell'acqua mediante la misura della sua resistenza e della conducibilità.

Fig. 2 - Impiego pratico di un Elgameter nel controllo della purezza dell'acqua in un laboratorio scientifico.

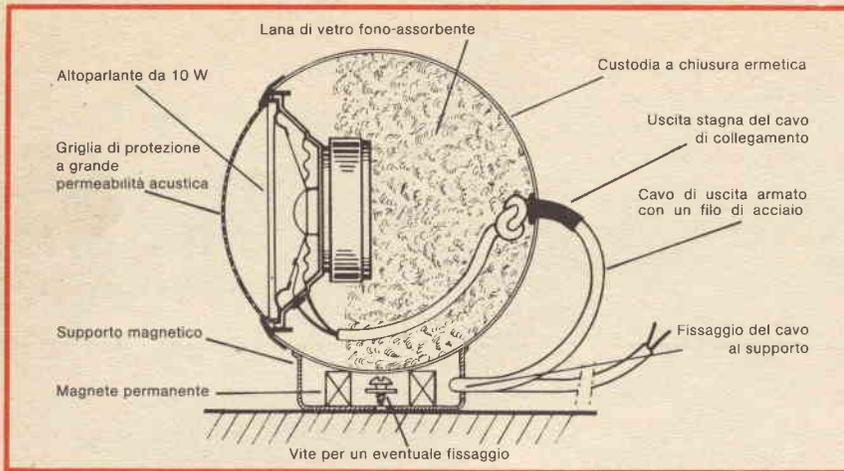



Fig. 3 - Sezione della Sonosfera SP12, un diffusore di presentazione completamente nuova.

Fig. 4 - Vista d'insieme della Sonosfera SP12, con potenza nominale 10 W.

Sig. MAROTTA D. - Messina
Altoparlanti sferici

Gli altoparlanti di tipo sferico possono essere acquistati presso tutti i punti di vendita della GBC Italiana. Ne sconsiglio l'autocostruzione per il fatto che il loro montaggio, come mostra la figura 3, è piuttosto complesso.

La sonosfera Audax SP12 (codice GBC AD/0112-00 colore bianco, AD/0118-00 colore nero), a cui si riferiscono le figure 3 e 4, è un diffusore che per le sue buone caratteristiche è possibile classificare nella gamma dell'alta fedeltà. La base magnetica ne permette l'orientamento in qualsiasi direzione.

La sonosfera SP12 può essere utilizzata come altoparlante principale, o supplementare, tanto in apparecchi radio, quanto in TV ed amplificatori la cui potenza di uscita non superi i 10 W. L'installazione può essere effettuata, in funzione delle esigenze, a muro, a soffitto od anche in posizione appesa utilizzando lo stesso cavo che serve al collegamento con l'apparecchio.

Le caratteristiche principali sono: Potenza nominale: *10 W*. Impedenza nominale: *4 ÷ 8 Ω*. Gamma di frequenza: *100 ÷ 16.000 Hz*. Diametro: *120 mm*. Volume interno: *0,9 litri*. Peso: *700 g*.

La fornitura della sonosfera comprende un metro e mezzo di cavo rinforzato con filo di acciaio.

Ing. B. R. - Genova
Strumenti per microonde

Il prezzo delle apparecchiature da laboratorio per impiego nel campo delle microonde ci sembra, allo stato attuale, del tutto normale; comunque, come le avevo promesso verbalmente, mi sono interessato della questione e sono riuscito a procurarmi le informazioni che La interessano e che pubblico poichè ritengo possano essere utili anche ad altri lettori.

Mi risulta infatti che la Marconi Instruments (St. Albans, Hertfordshire, AL4 OJN, Inghilterra, rappresentata in Italia dalla Marconi Italiana) ha realizzato una nuova serie di sorgenti di segnali a microonde, tutti allo stato solido, progettati per offrire prestazioni di rilievo, pur rimanendo nell'ambito di prezzi economici. Inoltre, in considerazione della continua espansione di tutti i servizi verso le frequenze più elevate, detti strumenti sono in grado di coprire la gamma che va da 400 MHz a ben 18 GHz, ripartita su sei differenti unità acquistabili anche separatamente. Vedi figura 5.

Riporto nella seguente tabella le principali caratteristiche tecniche, mentre altre informazioni in proposito potranno essere richieste, a nome della nostra rivista, alla Marconi stessa.

Fig. 5 - Generatori di sorgente di segnali, nel campo delle microonde comprese fra 400 MHz e 18 GHz, della Marconi Instr.

Modello		6070A	6055B	6056A	6057B/1	6057B	6058B	6059A
Gamma di frequenza (GHz)		0.4 a 1.2	0.85 a 2.15	2.0 a 4.0	4-0 a 8-0	4.5 a 8.5	8.0 a 12.5	21.0 a 18.0
Potenza di uscita	Minima - mW	50	10	10	5	10	20	5
	Normale - mW	150	50	30	10	20	40	20
	Impedenza - Ω	50	50	50	50	50	50	50
Precisione di lettura		± 1%(1)	±1%	±1%	±1%	±1%	±1%	±1%
Controllo livello RF - dB		25	20	20	20	20	15	10
Livello armoniche dB	Minimo	−20(2)	−20	−20	−20	−20	−20	−20
	Normale	−25	−30	−30	−30	−30	−30	−30
Modulazione d'ampiezza (1 kHz onda quadra)	Interna	100%	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	15 dB	10 dB
	Esterna	25 dB	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	17 dB	14 dB
	Rise time (μs)	1	1	1	5	5	5	5
Stabilità di frequenza	dopo 5 min.	0.001%	0.0015%	0.0015%	0.004%	0.004%	0.003%	0.002%
	dopo 1 ora	0.006%	0.006 %	0.005 %	0.009%	0.009%	0.008%	0.009%
	tensione linea ± 4%	0.001%	0.001 %	0.001 %	0.001%	0.001%	0.001%	0.001%
	temperatura per °C	0.006%	0.006 %	0.006 %	0.007%	0.007%	0.006%	0.007%
Livello di uscita dB		±0.1	±0.1	±0.1	±0.1	±0.1	±0.1	±0.1

Sig. F. DE CARLO - Salerno
Amplificatore stereo descritto nel n. 12/1974

Nella descrizione dell'amplificatore stereo pubblicata nel n° 12/1974 sono stati effettivamente commessi alcuni errori di stampa che provvediamo a correggere:

1°) *Elenco componenti circuito SA 100, pagina 1560: al posto del resistore R144 si deve leggere R145 e viceversa (cioè R144 al posto di R145). Anzichè C123 si dovrà leggere C124 e viceversa e così pure si dovrà leggere C135 anzichè C134 e viceversa.*

2°) *Punti di ancoraggio del circuito stampato del preamplificatore, pagina 1560, figura 3. Partendo dall'estrema destra di chi guarda la figura, in basso, i tre ancoraggi verticali l'uno all'altro, disposti in quarta fila dovranno essere connessi fra loro.*

3°) *Figura 5, pagina 1562. Nel circuito di collettore del transistore TR203 si dovrà inserire il resistore R212 (cioè fra il terminale di collettore ed il punto di giunzione con il resistore R211). Detto resistore è regolarmente indicato nell'elenco componenti.*

4°) *Figura 7, pagina 1564. Sostituire la sigla R213 con R212.*

5°) *Elenco componenti circuito SA300, pagina 1564. I condensatori C303-C304, da 2000 μF, devono essere del tipo 60 V lavoro.*

6°) *Impedenza di uscita 4 ÷ 8 Ω. Con uscita a 4 Ω si otterrà la potenza di uscita nominale, mentre questa diminuirà leggermente per impedenza di 8 Ω.*

Sig. CANTELLI S. - Roma
Filtro BF per RX

La figura 6 si riferisce ad un semplicissimo circuito che, applicato esternamente al ricevitore, cioè alla sua uscita, consente di attenuare i disturbi e di compensare le forti variazioni di segnale.

Se la ricezione è effettuata in CW, cioè in telegrafia, si può fare seguire al circuito il filtro illustrato in figura 11 che in pratica costituisce un circuito risonante in parallelo alla frequenza di circa 1 kHz.

I due diodi, debbono essere del tipo 1N60 o similari. P è un potenziometro da 5000 Ω, mentre il valore ottimale di R1 si dovrà trovare sperimentalmente poichè dipende dalla impedenza di uscita dell'altoparlante e dalla potenza. Generalmente è adatto il valore di 4 Ω da 2 ÷ 5 W.

Il resistore R2, relativo alla seconda sezione ha il valore di 100 kΩ 1/2 W, mentre la capacità di C1, sarà scelta fra 0,005 e 0,5 μF, 100 V, in relazione al tipo di cuffia (magnetica) usata (1000 ÷ ÷ 3000 Ω).

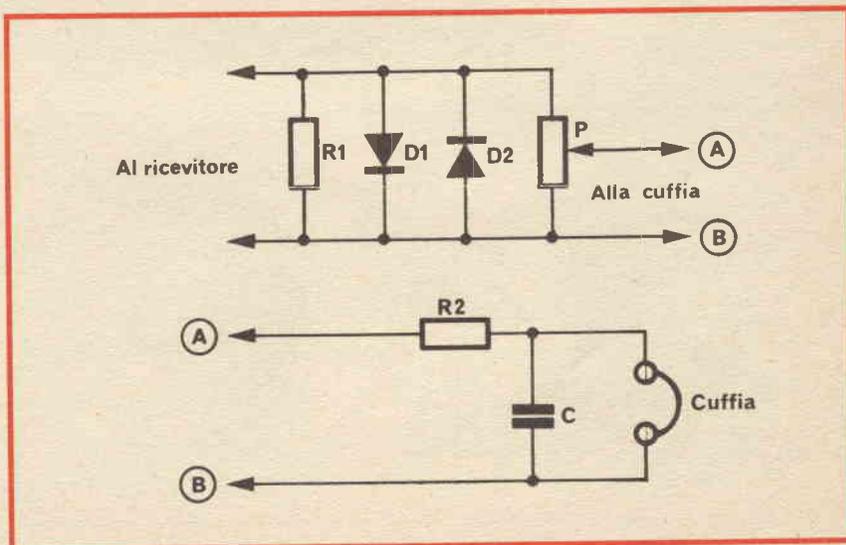



Fig. 6 - Semplicissimo dispositivo per attenuare i disturbi e limitare le variazioni di intensità alla cuffia.

Sig. F. COLANTUOMO - Napoli
Altoparlanti e casse acustiche

Con un unico altoparlante è praticamente impossibile coprire la gamma delle audio frequenze che va da 30 Hz a 30.000 e più Hz. Ciò è invece possibile impiegando due altoparlanti, un tweeter per le frequenze più elevate ed un woofer per le frequenze più basse oppure mettendo in serie fra loro due o più woofer e usando un solo tweeter.

La figura 7 si riferisce al complesso di casse acustiche Audax Eurythmique rispettivamente da 20 W, 30 W, 40 W e 60 W reperibili presso i punti di vendita della GBC Italiana (numeri di codice: AD/0842-00, AD/0844-00, AD/0846-00, AD/0848-00).

La cassa acustica da 20 W impiega due woofer HIF 13 E da 10 W, in serie fra loro ed un tweeter TW8B, ed ha la potenza nominale di 20 W. Gamma di frequenza 30 ÷ 40.000 Hz. Frequenze cross-over: 250 Hz 5000 Hz. Impedenza 8 Ω.

La cassa acustica da 40 W comprende quattro woofer dello stesso tipo in serie fra loro e due tweeter pure dello stesso tipo della precedente in serie fra loro. Gamma di frequenza 30 ÷ 40.000 Hz. Frequenza crossover: 5000 Hz. Potenza nominale 40 W.

La figura 8 mostra un tweeter Audax, con prestazioni veramente eccezionali: si tratta del modello TW8B (codice GBC AC/2046-00) largamente impiegato nelle combinazioni più prestigiose e che non necessita di speciale custodia. La potenza nominale è di 20 W. Impedenza 8 Ω. Gamma di frequenza: 5000 ÷ 40.000 Hz. Densità di flusso 12.5000 gaus. Flusso totale: 16.000 maxwell. Peso: solo 265 g.

Un ottimo woofer studiato per l'impiego in casse acustiche da 50 - 72 litri è il modello HIF 24 HS di cui alla figura 9. La sua potenza nominale è di 30 W, l'impedenza di 8 Ω. Gamma di frequenza: 23 ÷ 6500 Hz frequenza di risonanza 25 Hz.

Questi due ultimi elementi sono impiegati nella cassa acustica Eurythmique 60 W.

Fig. 7 - Una serie di casse acustiche, per alte prestazioni, della Audax per potenze comprese fra 20 e 60 W; gamma di frequenza 30 Hz ÷ 40.000 Hz (GBC Italiana).

Fig. 8 - Tweeter TW8B - gamma di frequenza 5000 - 40.000 Hz, di prestazioni eccezionali (GBC Italiana).

Fig. 9 - Woofer per l'impiego in casse da 50 a 72 litri. Gamma di frequenza 23 ÷ 6500 Hz (GBC Italiana).

Sig. CONTI H. - Milano
Filtri di canale TV

Esistono due tipi di filtri di canale: assorbenti e passanti.

Un filtro assorbente attenua i canali VHF (oppure UHF) adiacenti mentre lascia passare integralmente il segnale utile. Ed in questo caso nel richiederlo è necessario specificare tanto il canale che si desidera ricevere quanto quello che si vuole attenuare. A questo tipo di filtro corrispondono i modelli FC per VHF e FA per UHF della Prestel reperibili presso i punti di vendita della GBC Italiana.

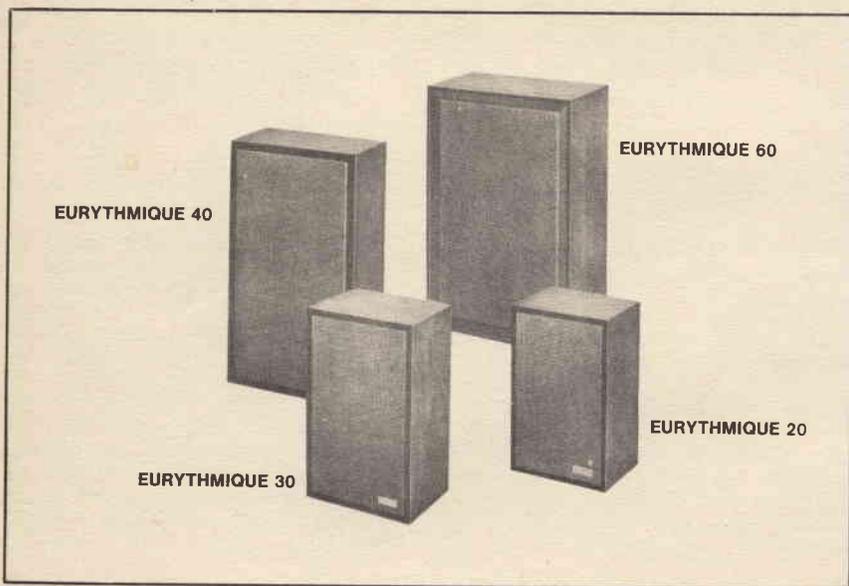
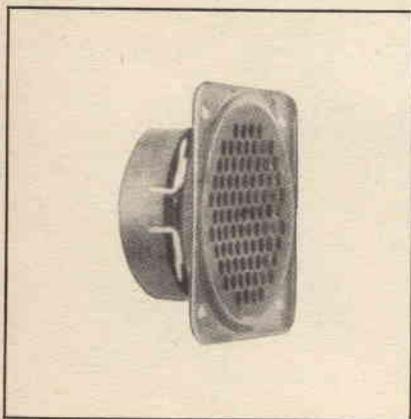
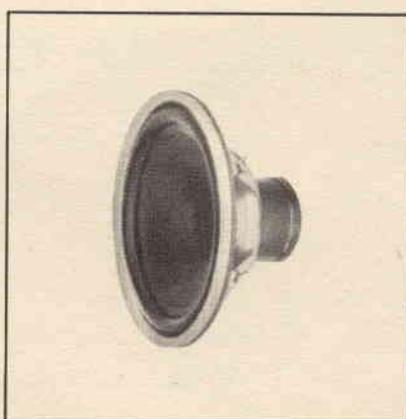
Il filtro passante, serie FCA, permette il passaggio del canale utile (anch'esso da indicare nella richiesta) mentre attenua tutte le altre frequenze che disturbano e delle quali non si conosce il valore.

Sig. LA FAUCI D. - Civitavecchia
Skating, Wow, Flutter, rimbombo

Innanzi tutto prego caldamente gli interessati di voler avviare le richieste all'indirizzo della redazione.

Per quanto concerne la sua osservazione sulla diffusione dei termini stranieri in Italia, debbo farLe notare che la lingua ufficiale italiana, almeno nel campo elettronico, ma non solo in questo, è la lingua inglese... Provi a consultare qualcuno fra i più moderni dizionari della lingua italiana e potrà rendersi conto che non solo vi è inserita la parola skating, che tanto Le da fastidio (e L'assicuro che è in buona compagnia), ma centinaia di altri vocaboli come skeleton, skiff, sketch, ski-lift e cosi via. Ad esempio nel dizionario della casa Le Monnier di Firenze, uno fra i migliori, i vocaboli stranieri sono innumerevoli; ciò ovviamente è della massima utilità perchè si tratta di parole entrate nell'uso comune. In compenso, la lingua italiana è ufficiale per la musica. Vedi «piano» - «crescendo» - «andante con moto» e cosi via, annotati nella nostra lingua in tutto il mondo.

Skating, comunque, significa pattinaggio, e indica quel fenomeno per cui se si mettesse un disco senza solchi nel piatto di un giradischi, la puntina, con il braccio, sarebbe spinta automaticamente verso il centro. Si tratta di un inconveniente che determina una maggiore pressione della puntina sulla parte interna del solco per cui, nei complessi ad alta fedeltà si tende ad eliminarlo con dei dispositivi detti anti-skating.

La figura 10 si riferisce a un dispositivo del genere, di tipo automatico, impiegato in alcuni modelli di giradischi della B & O.

A questo proposito occorre anche tenere presente che quando si incide un disco la puntina di incisione si muove lungo una linea retta verso il centro del disco. Se si usasse lo stesso sistema durante la riproduzione si avrebbe il vantaggio di eliminare lo skating perchè verrebbe eliminata la spinta verso il centro. E' una soluzione adottata in alcuni modelli della B & O, mediante l'impiego di un servo-motore, che fa spostare l'intero braccio in linea retta verso il centro, come mostra la figura 10. Naturalmente tale soluzione comporta il superamento di maggiori difficoltà meccaniche ed un maggior costo.

Il rimbombo, che si manifesta generalmente come un rumore di tuono lontano e che è particolarmente fastidioso, può essere dovuto tanto al disco quanto al dispositivo di trasmissione meccanica del giradischi. Il sistema più adatto per eliminare l'inconveniente consiste nella sospensione elastica del braccio e del piatto.

Del wow e del flutter si è già parlato più volte su questa stessa rivista.

Essi non sono altro che delle variazioni di tonalità e di frequenza dei suoni riprodotti, e dipendono dalla velocità di riproduzione incostante o non esatta.

I due fenomeni pertanto non dipendono esclusivamente dalla potenza del motore e dal peso del piatto, fattori indubbiamente molto importanti, ma altresì dal perfetto accoppiamento fra i vari elementi di trascinamento i quali debbono essere in grado di mantenere inalterata e costante la velocità.

I due fenomeni interessano naturalmente anche le registrazioni a nastro per gli stessi motivi. In genere si dice che si è in presenza di wow quando la riproduzione è miagolata, cioè le variazioni sono molto lente, mentre il flutter sta ad indicare un fenomeno quasi di vibrato, cioè caratterizzato da variazioni molto più rapide.

Fig. 10 - A sinistra dispositivo anti-skating automatico integrato internamente al braccio su giradischi B & O. A destra braccio tangenziale mediante il quale si annulla l'effetto skating.

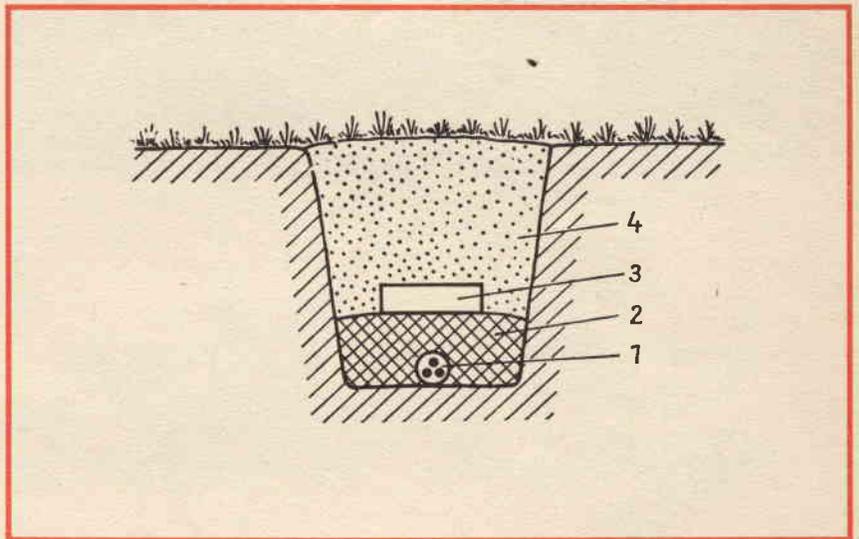



Fig. 11 - Classico esempio di interramento di un cavo coassiale. 1 = cavo coassiale. 2 = primo strato di terra, 3 = mattone, 4 = secondo strato di terra.

Sig. S. VERDONE - Firenze
Cavo coassiale interrato

I cavi coassiali per il suo impianto di antenne può benissimo interrarli. Naturalmente dovrà utilizzare del cavo di ottima qualità adatto per questo genere di impiego, possibilmente con più strati protettivi, tenuto conto che si tratta di una operazione non facilmente ripetibile nel tempo.

L'interramento dovrà essere fatto ad una certa profondità, per evitare che i cavi possano essere danneggiati durante le normali operazioni di manutenzione del terreno.

Come mostra la figura 11 si copriranno i cavi con un primo strato di terra dopo di che si proteggeranno, lungo tutto il percorso con dei mattoni posti ad una diecina di centimetri di altezza, coprendo il tutto con un altro strato di terra fino ad arrivare alla superficie.

Una soluzione migliore consiste nell' usare delle tegoline, anche di plastica come indicato in figura 12.

Fig. 12 - Altro esempio di protezione con tegole, di un cavo coassiale interrato. 1 = cavo coassiale, 2 = tegole.

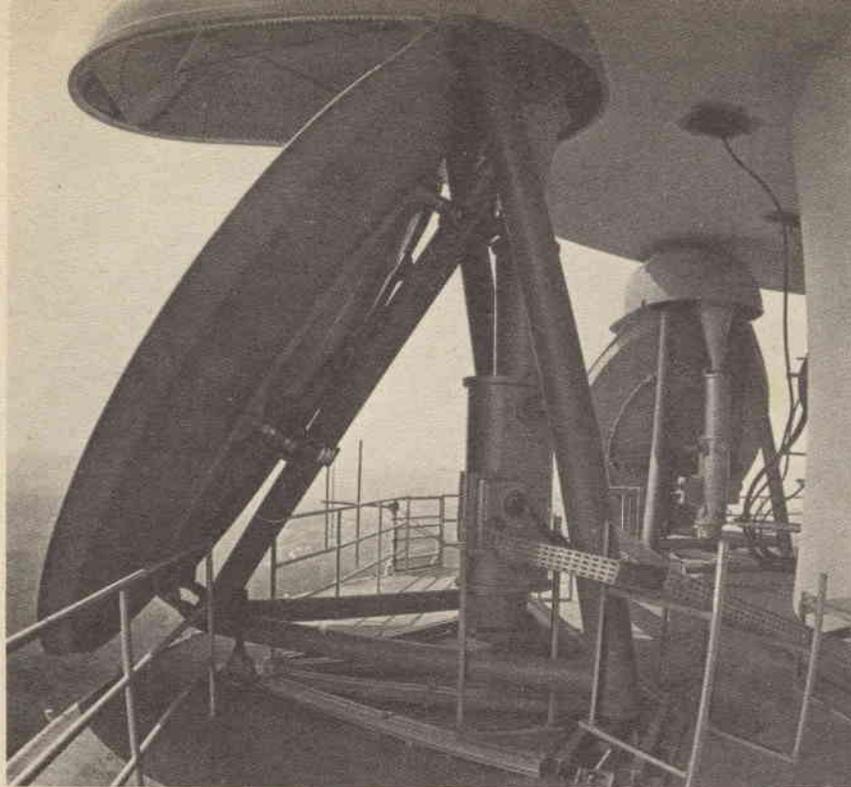



Fig. 13 - Tipica antenna multibanda modello CM467 costruita dalla Thomson CSF.

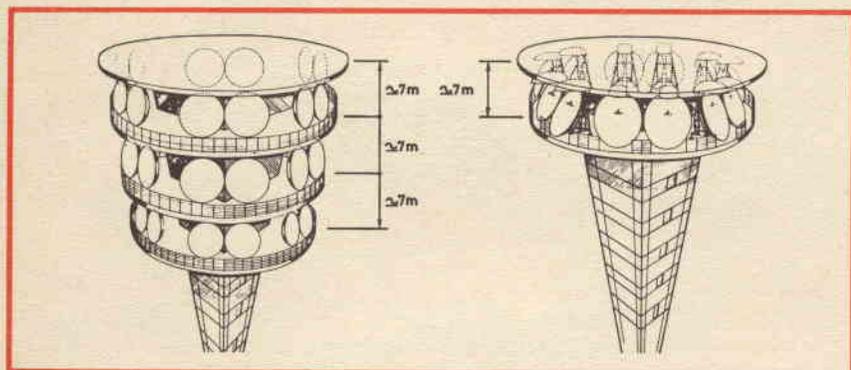



Fig. 14 - A sinistra soluzione classica di un sistema di antenne per ponte radio; a destra lo stesso sistema con antenne multibanda.

Sig. P.I. BARBIERI D. - La Spezia
Antenne multibanda OC, EHF

Nel campo delle onde corte il problema delle antenne multibanda di tipo direzionale, per scopi professionali, è stato risolto brillantemente con l'introduzione delle antenne log-periodiche mediante le quali è possibile coprire tutta la gamma che va 4 MHz a 30 MHz.

Eventualmente su questo argomento può chiedere ulteriori informazioni alla Stelit, Via Orlando 24, Genova.

Anche nel campo delle microonde si sono fatti notevoli progressi. Ad esempio nelle gamme dei 3,6 ÷ 4,2 GHz; 5,9 ÷ ÷ 6,4 GHz; 6,4 ÷ 7,1 GHz; 10,7 ÷ ÷ 11,7 GHz, riservate ai ponti radio, è possibile utilizzare attualmente 74.000 canali. Tenendo presente che tale genere di trasmissione a distanza si fa mediante l'impiego di torri hertziane, che fungono da ripetitori, ne deriva che ciascuna torre deve disporre di due antenne per servire la stessa direzione con una sola gamma e otto antenne per servire, sempre per una sola direzione, tutte e quattro le gamme. Se le comunicazioni dovessero essere smistate su cinque direzioni differenti occorrerebbero naturalmente 40 antenne che salirebbero a 48 se le direzioni da servire fossero 6.

La Thomson CSF ha realizzato recentemente un nuovo tipo di antenna che permette di lavorare contemporaneamente su tutte e quattro le suddette gamme. Con due sole antenne è possibile coprire pertanto tutti i canali disponibili nelle 4 gamme, di modo che ciascuna antenna serve 37.000 canali mentre il punto nodale richiede 10 o 12 antenne per smaltire il traffico di 370.000 o 440.000 canali telefonici.

Questa innovazione, come si può vedere dalla figura 14 permette dunque di sostituire 8 antenne di tipo classico con sole due antenne multibanda.

La figura 13 si riferisce ad una tipica antenna multibanda modello CM467.

TRASMETTITORE D'IMPULSI RAPIDO

Un trasmettitore d'impulsi fotoelettrici costruito dalla Jiskoot Autocontrol Ltd., Tunbridge Wells, Kent, Inghilterra pesa appena 1,4 kg, riduce al minimo le perdite da attrito, è insensibile alle vibrazioni ed a forti oscillazioni di temperatura, ed è munito di una custodia di tipo standard resistente alle intemperie e al fuoco.

Destinato principalmente all'uso con flussometri volumetrici, trova molte altre applicazioni dove occorra la trasmissione a distanza della velocità dell'albero, per esempio, l'indicazione della velocità di un nastro trasportatore e il controllo della velocità.

Un numero prestabilito d'impulsi per ciascun giro di entrata viene prodotto da un disco rotativo perforato frapposto tra una sorgente luminosa e una cellula fotoelettrica. Gli impulsi risultanti vengono poi amplificati da componenti elettronici a stato solido montati su una base per circuiti stampati in fibra di vetro.

L'alimentazione di corrente elettrica a corrente continua a 12 V, ±10% a 100 mA, e l'intervallo di temperatura d'esercizio va da −20 °C a +60 °C. Il numero massimo d'impulsi è di 5000 al secondo per una velocità massima dell'albero di trasmissione di 3000 giri/minuto. Gli impulsi sono generati a partire dai bordi di attacco e di uscita per ridurre il numero degli ingranaggi.

Sono utilizzate lampadine standard di lunga durata, del tipo per aeromobili; a richiesta viene fornito un amplificatore di potenza alimentato dalla corrente alternata di rete, sistemato in una cassa resistente alle intemperie e al fuoco e capace di alimentare fino a due trasmettitori.

NOVOTest 2 — NUOVA SERIE

TECNICAMENTE MIGLIORATO
PRESTAZIONI MAGGIORATE
PREZZO INVARIATO

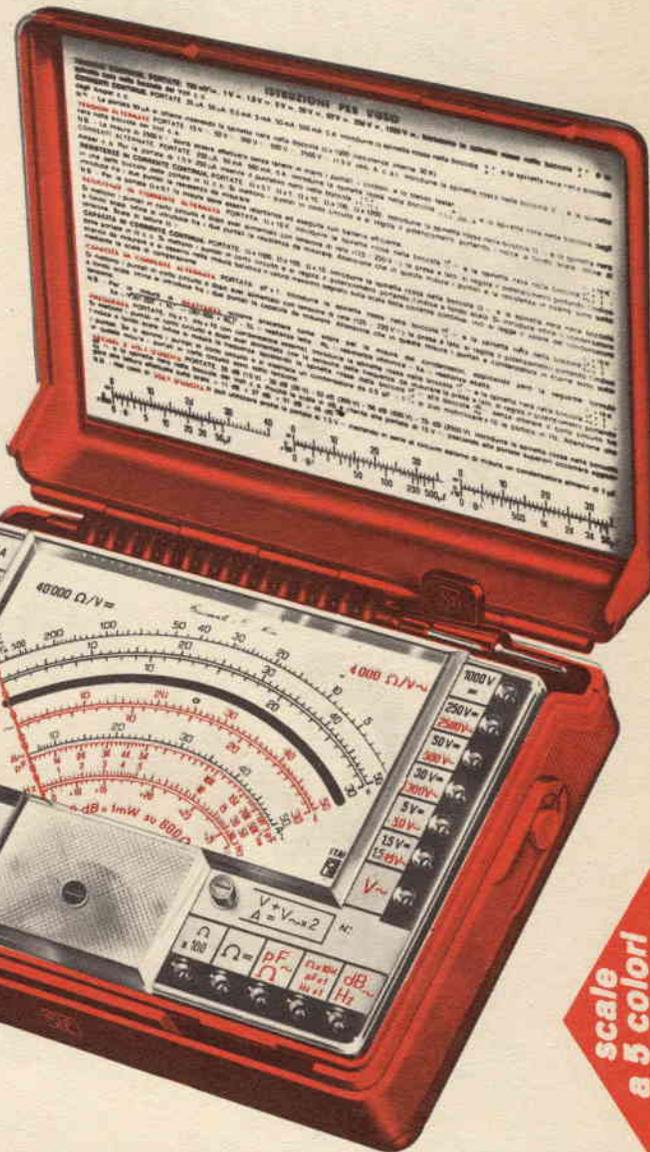
B R E V E T T A T O
Classe 1,5 c.c. 2,5 c.a.
FUSIBILE DI PROTEZIONE
GALVANOMETRO A NUCLEO MAGNETICO
21 PORTATE IN PIU' DEL MOD. TS 140

Mod. TS 141 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.
10 CAMPI DI MISURA 71 PORTATE

VOLT C.C.	15 portate:	100 mV - 200 mV - 1 V - 2 V - 3 V - 6 V - 10 V - 20 V - 30 V - 60 V - 100 V - 200 V - 300 V - 600 V - 1000 V
VOLT C.A.	11 portate:	1,5 V - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 150 V - 300 V - 500 V - 1000 V - 1500 V - 2500 V
AMP. C.C.	12 portate:	50 µA - 100 µA - 0,5 mA - 1 mA - 5 mA - 10 mA - 50 mA - 100 mA - 500 mA - 1 A - 5 A - 10 A
AMP. C.A.	4 portate:	250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMS	6 portate:	Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 Ω x 1 K - Ω x 10 K
REATTANZA	1 portata:	da 0 a 10 MΩ
FREQUENZA	1 portata:	da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)
VOLT USCITA	11 portate:	1,5 V (condens. ester.) - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 150 V - 300 V - 500 V - 1000 V - 1500 V - 2500 V
DECIBEL	6 portate:	da — 10 dB a + 70 dB
CAPACITA'	4 portate:	da 0 a 0,5 µF (aliment. rete) da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF da 0 a 5000 µF (aliment. batteria)

Mod. TS 161 40.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.
10 CAMPI DI MISURA 69 PORTATE

VOLT C.C.	15 portate:	150 mV - 300 mV - 1 V - 1,5 V - 2 V - 3 V - 5 V - 10 V - 30 V - 50 V - 60 V - 100 V - 250 V - 500 V - 1000 V
VOLT C.A.	10 portate:	1,5 V - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 300 V - 500 V - 600 V - 1000 V - 2500 V
AMP. C.C.	13 portate:	25 µA - 50 µA - 100 µA - 0,5 mA - 1 mA - 5 mA - 10 mA - 50 mA - 100 mA - 500 mA - 1 A - 5 A - 10 A
AMP. C.A.	4 portate:	250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMS	6 portate:	Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K
REATTANZA	1 portata:	da 0 a 10 MΩ
FREQUENZA	1 portata:	da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)
VOLT USCITA	10 portate:	1,5 V (conden. ester.) - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 300 V - 500 V - 600 V - 1000 V - 2500 V
DECIBEL	5 portate:	da — 10 dB a + 70 dB
CAPACITA'	4 portate:	da 0 a 0,5 µF (aliment. rete) da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF da 0 a 5000 µF (alim. batteria)

MISURE DI INGOMBRO
mm. 150 x 110 x 46
sviluppo scala mm 115 peso gr. 600

scale a 5 colori

ITALY CICM **cassinelli & C**
20151 Milano ■ Via Gradisca, 4 ■ Telefoni 30.52.41 / 30.52.47 / 30.80.783

una grande scala in un piccolo tester

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA

RIDUTTORE PER CORRENTE ALTERNATA
Mod. TA6/N portata 25 A - 50 A - 100 A - 200 A

DERIVATORE PER Mod. SH/150 portata 150 A
CORRENTE CONTINUA Mod. SH/30 portata 30 A

CELLULA FOTOELETTRICA
Mod. L1/N campo di misura da 0 a 20.000 LUX

PUNTALE ALTA TENSIONE
Mod. VC5 portata 25.000 Vc.c.

TERMOMETRO A CONTATTO
Mod. T1/N campo di misura da — 25° + 250

DEPOSITI IN ITALIA :
ANCONA - Carlo Giongo Via Miano, 13
BARI - Biagio Grimaldi Via Buccari, 13
BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio Via Zanardi, 2/10
CATANIA - ELETTRO SICULA Via Cadamosto, 18
FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti Via Frà Bartolommeo, 38
GENOVA - P.I. Conte Luigi Via P. Salvago, 18
TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè C.so Duca degli Abruzzi, 58 bis
PADOVA - Pierluigi Righetti Via Lazzara, 8
PESCARA - GE - COM Via Arrone, 5
ROMA - Dr. Carlo Riccardi Via Amatrice, 15

IN VENDITA PRESSO TUTTI I MAGAZZINI DI MATERIALE ELETTRICO E RADIO TV

Chi desidera inserire avvisi, deve scrivere alla Redazione di Sperimentare, Via P. da Volpedo, 1 - 20092 Cinisello B. specificando il materiale che desidera acquistare o vendere o cambiare, e indicando nome e indirizzo completi.
La rubrica è gratuita per gli abbonati. Agli altri lettori chiediamo il parziale rimborso spese di lire 500 da inserire, anche in francobolli, nella richiesta.

● **CERCO** «Vocemagic» Geloso tipo 9096 assolutamente non manomesso, oppure schema elettrico dello stesso - Inviare offerte a: **Ing. Carlo Piantedossi** - Casella Postale 80021 - Afragola.

● **OFFRO** supporto portabatterie mod. BP-14, mai usato, adatto al TV Sony mod. TV 500 UET completo di alimentatore stabilizzato interno per ricarica batterie a sole L. 16.000 - Antenna TV per auto Sony mod. VCA-1, munita di regolatore di direzione per la migliore ricezione, montaggio su vetro, nuovissima, mai usata L. 24.000. Trattabili - Spedizione contrassegno.

Carlo Cioppi - Via Simone Martini, 21/C - 53100 Siena

● **OFFRO** giradischi 4 velocità con amplificatore mono 4W in elegante contenitore di legno e coperchio trasparente, con altoparlante in contenitore di plastica L. 20.000 - Giradischi stereo 4 velocità con amplificatore stereo 5 + 5 W bilanciamento, alti, bassi, volume in elegante contenitore di legno e coperchio trasparente, con due box altoparlanti L. 30.000. - Radioportatile FM con CAF-OM in c.c. L. 22.000. - Autoradio pochi mesi di vita FM-OM a 5 tasti di preselezione con altoparlanti L. 42.000.

Remo Zuliani - Via Paruta, 33 - 20132 Milano

● **OFFRO** serie di 6 quarzi con frequenze 37,900 - 37,950 - 38,000 - 38,050 - 38,100 - 38,150 MHz per trasformare ricetrasmettitore Sommerkamp TS-5024P da 24 in 46 canali L. 40.000.

Salvatore La Grutta - Via Vespri, 88 - 91100 Trapani - Tel. (0923) 21314

● **OFFRO** le seguenti riviste di elettronica in ottimo stato. 15 fascicoli di Elettronica Pratica dal 10/73 al 12/74 L. 8.000; 14 fascicoli di Radio elettronica dall'11/73 al 12/74 a L. 10.000; numeri 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12/74 di Radiorama L. 3.000; Tutti i succitati 48 fascicoli a L. 20.000 + spese postali. Fascicoli in regalo a coloro che ritireranno personalmente il materiale - Pretendo e assicuro massima serietà.

Ernesto Bignotti - Via Monte Cinto, 17 - 35031 Abano Terme

● **OFFRO** L. 150.000 registratore a cassette Akai mod. CS35 ancora in garanzia e con imballo originale; completo di cavi di registrazione DIN e RCA

Maurizio Ojetti - Via Perozzi, 10 - 28100 Novara

● **OFFRO** Amplificatore lineare EMS 27 per CB 100 W out. AM; 150 W out SSB - Potenza di pilotaggio da 1 a 10 W max - Strumento indicatore RF out - Impedenza d'ingresso e d'uscita 52 Ω a P-greco - Stand-By Spia quadro - garantito 6 mesi L. 65.000 - Stesso lineare in kit L. 45.000 completo di istruzioni e di tutto il materiale necessario alla sua realizzazione - Esecuzione altamente professionale - Lineare EMS 27 Junior 30 W out-put SSB - 20 W out AM - Alimentazione 12 V in kit L. 15.000. - Trasmettitore 27 MHz 1,5 W out in kit L. 6.000.

Federico Cancarini - Via Bollani, 6 - 25100 Brescia - Tel. 30.69.28 (ore pasti)

● **OFFRO** registratore portatile National RQ - 158S con «Reverse» - Diametro bobine cm 13 - Velocità 4,75 e 9,5 cm/s (Fino a 6 ore ininterrotte di registrazione/riproduzione) Funzionamento c.c. c.a. - Completo di microfono e trasformatore L. 50.000. - Bobine Scotch diametro cm 13 (4 da metri 540 + 2 da metri 270) L. 15.000.

Ezio Scacchi - Via Sidoli, 22 - 20129 Milano - Tel. 716.404.

● **OFFRO** a L. 300 cadauna + spese postali — spedizione contrassegno — le seguenti valvole elettroniche nuovissime: AB2 - ABC1 - ABL1 - AK2 - AL5 - AZ1 - AZ4 - AZ11 - AZ12 - AZ21 - AX50 - CBL1 - CBL6 - DA90 - DAF11 - DAF96 - DC96 - DCC90 - DCH11 - DF21 - DF64 - DF67 - DF91 - DF96 - DF97 - DF651 - DF904 - DF906 - DK21 - DK91 - DK92 - DK96 - DL11 - DL21 - DL67 - DL91 - DL92 - DL93 - DL94 - DL95 - DL96 - DL651 - DL907 - DM70 - DM71 - DM160 - EA50 - EAA901S - EAF42 - EBC11 - EBC41 - EBC81 - EBC90 - EBF11 - EBF15 - EBF80 - EBF83 - EC92 - EC93 - EC806S - ECC40 - ECC81 - ECC83 - ECC88 - ECC91 - ECC807 - ECC808 - ECF12 - ECF80 - ECF201 - ECF801 - ECH42 - ECL80 - ECL86 - ED500 - EF13 - EF14 - EF15 - EF43 - EF51 - EF83 - EF86 - EF94 - EF95 - EF97 - EF98 - EF804 - EFL200 - EFM11 - EH90 - EK2 - EL8 - EL41 - EL42 - EL82 - EL83 - EL91 - EL183 - EL804 - EL821 - ELL80 - EM87 - EM84 - EM85 - EQ80 - EY51 - EY80 - EY86 - EY87 - EY88 - EY91 - EY500 - EZ35 - EZ40 - GZ30 - GZ32 - GZ41 - HBC91 - HF94 - HK90 - HL90 - HL92 - HM85 - HY90 - PCC84 - PCC85 - PCL81 - PL81 - PL82 - PL83 - PL302 - PY33 - PM84 - PY800 - PY801 - PZ30 - R20 - REO94 - R7200 - UAA91 - UAF42 - UB41 - UBC81 - UBF11 - UBF15 - UBF80 - UBF89 - UBL3 - UC92 - UCF12 - UCH5 - UCH42 - UCL11 - UCL81 - UCL82 - UF5 - UF6 - UF9 - UF11 - UF14 - UF15 - UF85 - UL11 - UL44 - UL84 - UM35 - UM85 - UQ80 - UU9 - UY1N - UY92 - Z71U - 1AC6 - 1AE4 - 1AF5 - 1AH4 - 1AJ4 - 1AJ5 - 1DN5 - 1H5GT - 1LA6 - 1LC6 - 1LH4 - 1LN5 - 1M3 - 1N2A - 1N5GT - 1P5GT - 1Q5 - 1S2 - 1S2 A - 1S4 - 1T4 - 1U4 - 1U6 - 1X2B - 2A6 - 2A7 2AS2 - 2B7 - 2BJ2 - 2BN4A - 2C39WA - 2CW4 - 2CY5 - 2DV4 - 2E30 - 2EN5 - 2ER5 - 2FH5 - 2FS5 - 2FQ5A/2GK5 - 2GU5 - 2HA5 - 2HK5 - 3A2 - 3A5 - 3AL5 - 3AT2 - 3AU6 - 3AV6 - 3BA6 - 3CE5/3BC5 - 3BE6 - 3BN4 - 3GS8/3BU8 - 3BY6 - 3C4 - 3CA3 - 3CF6/3CB6 - 3CY5 - 3D6 - 3DK6 - 3DT6/3DT6A - 3AF4B/3DZ4 - 3E29A - 3EJ7 - 3ER5 - 3FH5 - 3FS5 - 3HQ5 - 3JC6 - 3FL4 - 3Q5 - 3Q5GT - 3V4 - 4AU6 - 4AV6 - 4BA6 - 4CE5/4BC5 - 4BC8 - 4BL8/XCF80 - 4BN6 - 4BS8 - 4GS8/4BU8 - 4BQ7A/4BZ7 - 4CB6 - 4CS6 - 4DK6 - 4DL4 - 4DT6 - 4EH7 - 4EJ7 - 4ES8 - 4EW6 - 4FY5 - 4GK5 - 4GM6 - 4GX7 - 4GZ5 - 4HC7/4HA7 - 4HM6 - 4JC6 - 4JD6 - 4V2000 - 5AF4A - 5AQ5 - 5AR4 -

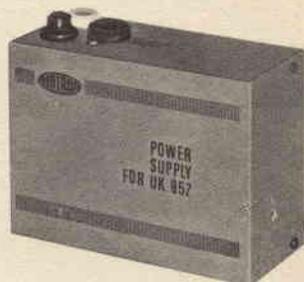
L. Mastellaro presso Sperimentare

Quando occorre una carica più forte:

pila blù HELLESENS

9 Uff. Pubb. G.B.C.

ANTIFURTI • ELETTRONICI

UK 952
Trasmettitore per barriera a raggi infrarossi
Dispositivo destinato a funzionare insieme all'UK 957 per formare una barriera molto concentrata a raggi infrarossi modulati da impulsi. La portata del complesso raggiunge i 50 m max.
Alimentazione UK 687 oppure 5 Vc.c.

UK 687
Alimentatore stabilizzato 5 Vc.c. - 200 mA per UK 952
Questa scatola di montaggio, da abbinare ai kit UK 952, UK 957 ed UK 697, completa il gruppo di quattro elementi atto a costruire una barriera a raggi infrarossi destinata ai più svariati usi.
Alimentazione: 115 - 220 - 250 Vc.a. - 50/60 Hz - Tensione d'uscita: 5 Vc.c.

UK 957
Ricevitore per barriera a raggi infrarossi
Accoppiato al sistema trasmittente UK 952, forma una barriera di raggi infrarossi invisibili con 50 m (max) di portata. La barriera può avere svariate applicazioni che possono riguardare sia la sicurezza che l'automazione.
Alimentazione UK 697 oppure batterie: 12 Vc.c.

UK 697
Alimentatore stabilizzato 12 Vc.c. - 200 mA per UK 957
Questo alimentatore viene utilizzato allo scopo di fornire tensione al ricevitore per barriera a raggi infrarossi UK 957 destinato a lavorare in combinazione con il trasmettitore UK 952 ed al relativo alimentatore UK 687.
Alimentazione: 115 - 220 - 250 Vc.a. - 50/60 Hz - Tensione d'uscita: 12 Vc.c.

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI

Novità da coloro che hanno inventato il nastro magnetico:

LH Super
Nastri a bobina e cassette

50% di guadagno in sonorità per Cassette e nastri su bobina

LH Super ha il Super-Ossido.

Pura Maghemite.

Rispetto al normale ossido di ferro vengono posti sul nastro aghi di ossido più piccoli e più fini.

Ciò realizza la premessa per un rumore di fondo realmente ridotto.

Il primo passo per un Super-Effetto completamente efficace. Il nastro LH Super ha la più elevata densità. High Density. Un maggior numero di particelle di ossido vengono amalgamate con più alta densità e con estrema orientazione magnetica. Risultato: Super Output- dalle più basse alle più alte frequenze.

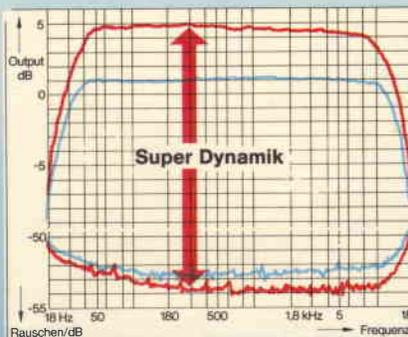
Sonorità migliore del 50%.

LH-Eisenoxid

LH-super-Oxid

Ancor più dinamica per ogni Recorder

Con le Cassette LH Super si ottiene il massimo di sonorità.

La nuova tecnica BASF permette dinamica più alta sull'intera gamma di frequenze ad ogni tipo di registratore, da quelli costosi agli economici.

Anche le Cassette LH Super hanno la Speciale Meccanica SM.

Per il preciso avvolgimento del nastro.

Maggior tempo di registrazione HiFi a parità di spesa

Su ogni registratore a bobina e a tutte le velocità il nastro LH Super origina un ascolto chiaramente migliorato.

Anche a 4,75 cm/sec sugli apparecchi più recenti LH Super soddisfa le norme HiFi.

Ciò significa, nei confronti della velocità 9,5 cm/sec., una durata di registrazione in qualità HiFi superiore del 100%.

il televisore fedelmente vostro